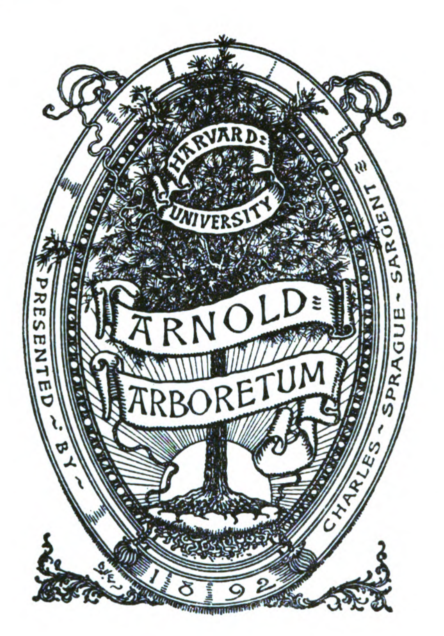
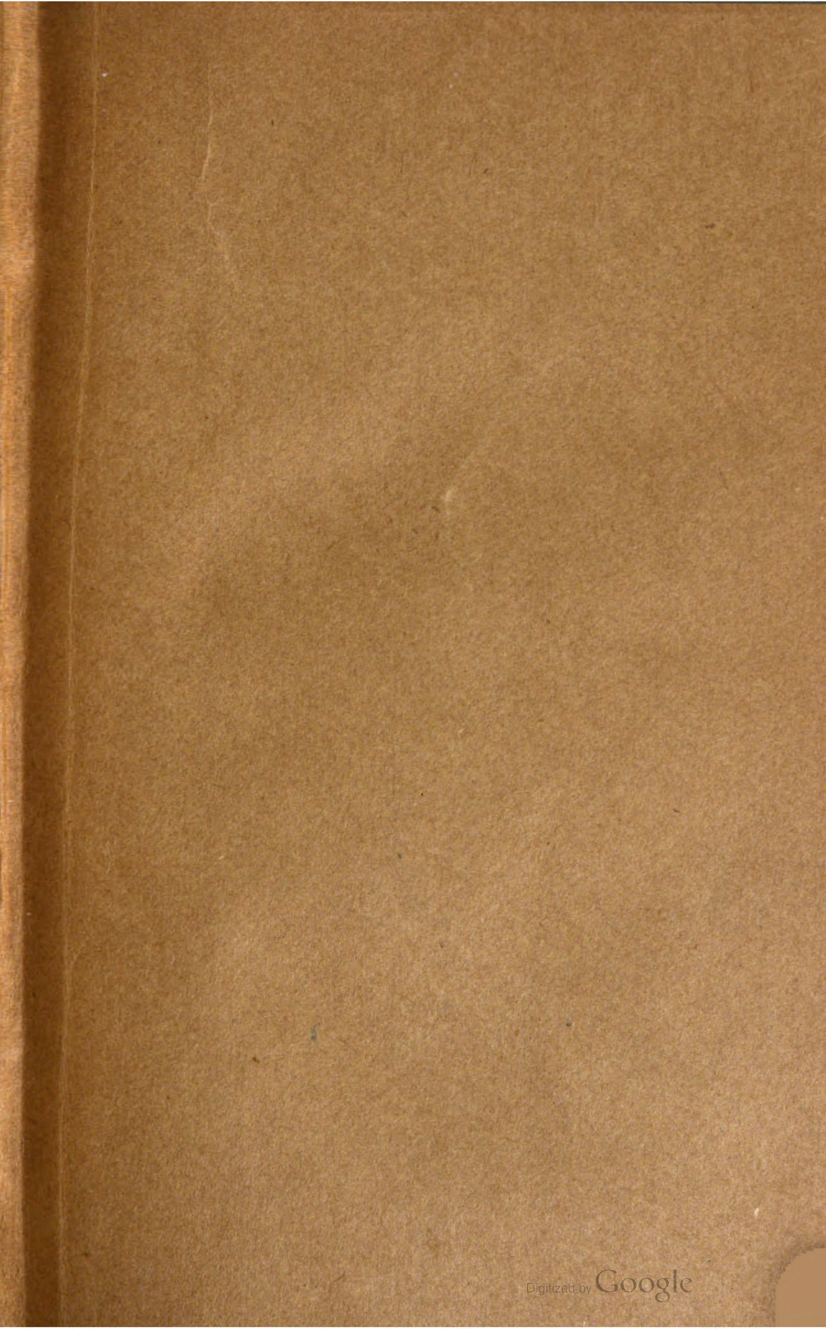



HARVARD
UNIVERSITY
ARNOLD
ARBORETUM
PRESENTED ~ BY ~
CHARLES ~ SPRAGUE ~ SARGENT
1892


Digitized by Google





S.

Friedrich Harzer's

Guttapercha und Kautschuk,

ihr Vorkommen, ihre Eigenschaften und ihre Verarbeitung zu verschiedenen Gegenständen,

als:

Platten, Riemen, Fäden, Schuhen und Stiefeln, deren Sohlen, Röhren, Feuereimern, Ueberzügen, Pumpenliderungen, Federn, Fußböden, Gebissen oder Rateliers, wasserdichten Zeugen, Orgeln, Pianoforte-Garnituren, Maschinenschmiere, Hör-Apparaten, Walzen zum Bücher- und Zeug-Druck, Metall-Matrizen zum Abformen, Isoliren der Telegraphendrähte, Bücherbinden, Heftpflastern, Gasometern und vielen Andern.

Zweite, vermehrte und verbesserte Auflage.

Herausgegeben

von

Heinrich Keyßerling.

Mit einem Atlas

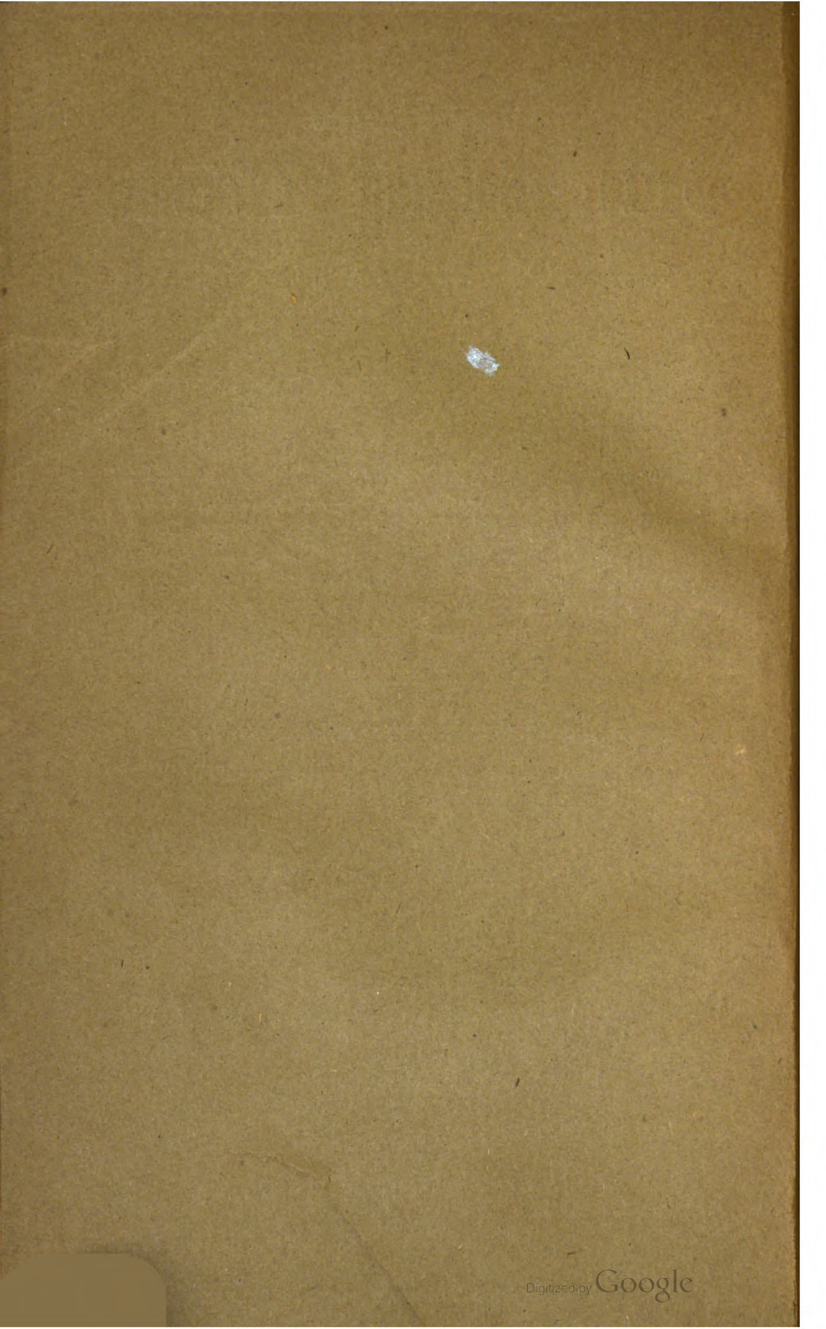
von 10 Tafeln, enthaltend 186 Abbildungen.

Weimar, 1864.

Bernhard Friedrich Voigt.



☛ **Der hierzu gehörige Atlas ist in einem besondern Bande beigegeben.**


Digitized by Google

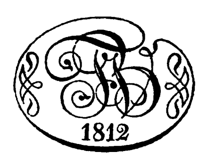
Das Verzeichniß aller bis jetzt erschienenen 267 Bände **des Neuen Schauplatzes der Künste und Handwerke** ist am Schluß des gegenwärtigen Bandes beigegeben, enthält die Titel noch vieler einschlägiger Werke und wird gefälliger Beachtung bestens empfohlen.

Neuer Schauplatz
der
Künste und Handwerke.

Mit
Berücksichtigung der neuesten Erfindungen.

Herausgegeben
von
einer Gesellschaft von Künstlern, Technologen und Professionisten.

Mit vielen Abbildungen.



Zweihundertunderster Band.

Harzer, Guttapercha und Kautschuk.

Zweite Auflage.

Weimar, 1864.
Bernhard Friedrich Voigt.

Friedrich Harzer's

Guttapercha und Kautschuk,

ihr Vorkommen, ihre Eigenschaften

und

ihre Verarbeitung zu verschiedenen Gegenständen,

als:

Platten, Riemen, Fäden, Schuhen und Stiefeln, deren Sohlen, Röhren, Feuereimern, Ueberzügen, Pumpenliderungen, Federn, Fußböden, Gebissen oder Rateliers, wasserdichten Zeugen, Orgeln, Pianoforte-Garnituren, Maschinenschmiere, Hör-Apparaten, Walzen zum Bücher- und Zeug-Druck, Metall-Matrizen zum Abformen, Isoliren der Telegraphendrähte, Bücherbinden, Heftpflastern, Gasometern und vielen Andern.

Zweite, vermehrte und verbesserte Auflage.

Herausgegeben

von

Heinrich Keyßerling.

Mit einem Atlas

von 10 Tafeln, enthaltend 186 Abbildungen.

Weimar, 1864.

Bernhard Friedrich Voigt.



Inhaltsverzeichniß.

Seite.

Erstes Kapitel.

Die Abstammung, Gewinnungsweise und Eigenschaften des Kautschuks, wie auch der Guttapercha.

Zweites Kapitel.

Vorbereitung des Kautschuks und der Guttapercha zur Verarbeitung und dazu gebräuchliche Substanzen.

Drittes Kapitel.

Benutzung und Verarbeitung des Kautschuks und der Guttapercha zu verschiedenen Gegenständen der Technik und des gemeinen Lebens.

Erstes Kapitel.

Die Abstammung, Gewinnungsweise und Eigenschaften des Kautschuks, wie auch der Guttapercha.

Vom Kautschuk.

Das Kautschuk wird aus dem Milchsafte verschiedener Bäume, welche in heißen Klimaten wachsen, gewonnen. Diese Bäume werden nämlich, mittels scharfer Instrumente, am untern Theile des Stammes geritzt, oder angebohrt, und man fängt den ausfließenden Saft in untergesetzten Gefäßen auf.

Diejenigen Bäume, welche am meisten Kautschuk erzeugen, sind: Siphonia Caoutschouc, Ficus elastica, Urceola elastica u. s. w. Unter diesen ist die Siphonia Caoutschouc über einen großen Distrikt im mittleren Amerika verbreitet, und das Produkt dieses Baumes ist das geeignetste für Kautschukfabrikate. Die Ficus elastica, welche zahlreich auf mehr als 10,000 engl. Quadratmeilen in Assam wächst, liefert schon ein weniger gutes Kautschuk, und das Nämliche gilt auch von der Urceola elastica. Diese ist nämlich auf den Inseln des indischen Archipelagus in fast unglaublicher Menge vorhanden, und

wächst so schnell, daß sie in fünf Jahren eine Höhe von 200 Fuß und eine Dicke von 20 bis 30 Zoll erreicht; dabei ist sie so überaus reich mit Saft versehen, daß ein vier- bis fünfjähriger Baum derselben, ohne benachtheiligt zu werden, durch Anzapfen in einer Jahreszeit 50 bis 60 Pfund Kautschuk liefern kann.

Eine Eigenthümlichkeit des Milchsaftes dieser Bäume ist die: daß derselbe sich an der Luft sofort zu einer äußerst zähen Masse verdickt. Um diese Masse nun vollends zu trocknen, überziehen die Eingeborenen jener Gegenden mit derselben thönerne Formen und setzen diese über freiem Feuer der Hitze aus, wodurch die einzelnen Schichten des Ueberzugs etwas geschwärzt werden. Dann lösen sie den inwendig befindlichen Thon im Wasser auf, und spülen ihn aus, wodurch sie die flaschenähnlichen Gefäße von Kautschuk erhalten, die in derselben Gestalt nach Europa gebracht werden. Diese Flaschen sind meist birnförmig, und haben das Ansehen, als ob sie aus einem weichen, schwärzlichen Leder verfertigt wären.

Auf Wunsch oder Anregung der Europäer haben indeß die Eingeborenen jener Gegenden in der Neuzeit angefangen, den Saft dieser Bäume außer über jene thönerne Formen auch über Bretter zu streichen und ebenso zu behandeln, wodurch dann mehr oder weniger starke Kautschuktafeln erhalten werden, welchen im Handel der Name Speckgummi beigelegt worden ist.

Da, wie gesagt, verschiedene Bäume die Fähigkeit besitzen, Kautschuk zu erzeugen, und man solche in jenen Gegenden auch zur Kautschuk-Erzeugung benutzt, so liegt die Vermuthung nicht fern, daß die im Handel vorkommenden Kautschuk-Sorten in Etwas von einander abweichen mögen: und so ist es auch! Wenn auch die Struktur aller Kautschuk-Sorten eine gewisse Aehnlichkeit wahrnehmen läßt, so haben doch chemische Untersuchungen dargethan, daß die, dieser Struktur zu Grunde liegenden Stoffe bei der einen Kautschuk-Sorte anders sind, als bei einer zweiten, und bei dieser wieder anders, als bei einer dritten u. s. w.

Bisher sind im Handel vornehmlich folgende Kautschuk-Sorten vorgekommen, und als solche unterschieden worden:

1) weißes, undurchsichtiges Kautschuk, in mehr oder weniger voluminösen Massen;

2) Kautschuk in durchscheinenden, blaßgelblichen, unregelmäßigen Blättern und Platten;

3) graubraunes, undurchsichtiges Kautschuk in mehr oder weniger dicken Tafeln, oder in kleinern, kugelförmigen, hohlen oder massiven Stücken, und

4) braunes Kautschuk in Blättern, Tafeln oder flaschenähnlichen, meistens hohlen, selten massiven Stücken, welches mehr oder weniger durchscheinend und von fahlgelblicher Farbe erscheint, wenn man es in dünne Streifen zerschneidet.

Außer getrocknetem Kautschuk kömmt gegenwärtig im Handel auch Kautschuksaft vor. Um diesen, behufs seiner Versendung, zu konserviren, wird er gleich nach seinem Ausfluß aus dem Baume, und bevor er noch in Berührung mit der Luft sauer werden konnte, durch ein Tuch in ein reines Gefäß von Weißblech oder Glas geseihet. Dann setzt man auf 1 Pfund des Saftes beiläufig 1 Unze koncentrirtes Aetzammoniak zu und vermischt beide innig. So behandelt, bleibt der Saft völlig flüssig, und zwar so weiß, als er aus dem Baume abgezogen wurde, und kann, wenn man die Gefäße, worein man ihn füllt, luftdicht verschließt, ohne eine Veränderung zu erleiden, beliebig lange aufbewahrt und überall hin versendet werden.

Wenn man solchen Saft auf Platten von Glas oder polirtem Metall verbreitet und ihn dann an freier Luft oder bei einer Temperatur von 20 bis 30° R. verdunsten läßt, so bleibt eine sehr elastische und zähe, durchscheinende, feste Masse zurück.

Das Kautschuk ($C^8 H^7$) ist braun und durchscheinend, in wasserhaltigem Zustande weiß und undurchsichtig, leichter als Wasser, von 0,95 specifischem Gewicht, geruch- und geschmacklos, klebt an frischen Schnittflächen fest an

einander, wird jedoch durch die kleinste Menge eines fremden Körpers, Feuchtigkeit, Fett und dergl. am Zusammenkleben verhindert. Bei gewöhnlicher Temperatur ist es weich und elastisch, unter 0° aber hart, wenig dehnbar und behält diese Beschaffenheit auch noch bei 12 bis 16° R., verliert sie aber augenblicklich bei 28 bis 32° R. Stark ausgespannt einige Minuten in Wasser von 0° gelegt, bleibt es beim Herausnehmen ausgestreckt, hat seine Elasticität verloren, nimmt sie erst bei 36° R. wieder an und zieht sich wieder zusammen.

In Wasser quillt es, erweicht, wenn dieses heiß ist, und wird dadurch löslich in seinen Lösungsmitteln. In Weingeist ist es nicht auflöslich. In weingeistfreiem Aether quillt es zuerst und löst sich darin langsam mit Zurücklassung fremder Beimengungen. In fetten Oelen löst es sich wenig, leicht aber in harz- und wasserfreiem Terpentin- und Steinöl, noch besser in schwerem Steinkohlenöl, Kautschuköl (durch trockene Destillation des Kautschuks selbst erhalten), in Schwefelkohlenstoff und Chloroform, am besten in einem Gemenge von 100 Theilen Schwefelkohlenstoff mit 6—8 Theilen wasserfreiem Weingeist. Aus Schwefelkohlenstoff bleibt es beim Verdunsten des Schwefelkohlenstoffs mit unveränderten Eigenschaften zurück. Es besteht aus mehren Harzen von verschiedener Löslichkeit, und alle diese Flüssigkeiten lösen nur einen Theil des Kautschuks auf, während der ungelöste Theil desselben in aufgequollenem Zustande darin zertheilt ist und sich allmälig daraus absetzt. Von Alkalien, Chlor, Salzsäure und schwächeren Säuren wird es nicht verändert, von starker Schwefelsäure und Salpetersäure wird es schnell zersetzt.

Beim Erwärmen wird es weich und klebend, schmilzt bei 176° R. zur dunkelbraunen, schmierigen Masse, welche fast gar nicht wieder fest wird. Bei höherer Temperatur verbrennt es mit gelber, rußender Flamme, und die trockene Destillation liefert viel flüchtiges Oel.

Lange Zeit benutzte man das Kautschuk kaum zu etwas Anderem, als zum Auswischen der Bleistiftstriche,

bis endlich im Jahre 1843 der englische Fabrikant Hancock die merkwürdigen Eigenschaften entdeckte, welche dem Kautschuk durch das sogenannte Vulkanisiren ertheilt werden.

Durch das Vulkanisiren oder Eintauchen des Kautschuks in geschmolzenen Schwefel von 89° R. nimmt es 10 bis 15 Procent auf, wird dadurch weit elastischer, klebt nicht mehr in der Wärme, erhärtet nicht mehr in der Kälte, wird von Auflösungsmitteln nicht mehr erweicht und klebt auch nicht mehr mit Kautschuklösung zusammen. Es muß daher vor dem Schwefeln geformt werden. Setzt man die erforderliche Menge von Schwefel zu einem Auflösungsmittel des Kautschuks, so wird es erst nach dem Schwefeln geformt und dann der nöthigen Erhitzung unterworfen. Taucht man es in eine Mischung von 100 Theilen Schwefelkohlenstoff und 2½ Theilen Chlorschwefel, wäscht es nach dem Abtrocknen mit Sodalösung und dann mit Wasser, so braucht man es nicht mehr zu erhitzen. Es nimmt jedoch nach diesem Verfahren leicht zu viel Schwefel auf und wird spröde. Dieß vermeidet man und bewirkt zugleich eine gleichmäßige Schwefelung durch dreistündiges Erhitzen in einer Lösung von Fünffach-Schwefelkalium auf 112° R.

Das mit geschmolzenem Schwefel vulkanisirte Kautschuk ist aschgrau und hat einen eigenthümlichen Geruch. Das mit Schwefelkohlenstoff vulkanisirte ist schwarz, färbt nicht ab und riecht nicht unangenehm.

Von der Guttapercha.

Die Guttapercha stammt von einem Baume, den zuerst Hooker beschrieben und Isonandra gutta genannt hat. Das Vaterland dieses Baumes ist Singapore, die Landenge von Malakka und mehre benachbarte Inseln. Im botanischen Garten zu Kew in England sind Pflanzen dieses Baumes gezogen worden, während dergleichen Pflanzen in andern europäischen Gärten noch nicht vorhanden zu sein scheinen.

Die Art und Weise, wie die Guttapercha gewonnen wird, ist geeignet, die Pflanzen, welche sie liefern, mögen dieselben in noch so großer Anzahl vorkommen, mit der Zeit gänzlich auszurotten, zumal, da dieselben nicht schnell wachsen und nur ausgewachsene Bäume mit Vortheil anzuwenden sind. Die 40—60 Fuß hohen, 3—6 Fuß im Durchmesser haltenden Bäume werden möglichst nahe an der Erde abgehauen, entrindet, und der ausfließende Milchsaft in Stücken von Bambusrohr, Kokosnußschalen und dergl. aufgefangen; dann wird derselbe durch Kochen zum Gerinnen gebracht (nach anderen Nachrichten wieder durch Aussetzen an die Luft getrocknet). Die Menge Saft, welche ein Baum liefert, ist verschieden; im Durchschnitt kann man 10—12 Pfnnd für jeden abgehauenen Baum annehmen.

Den Handel mit Guttapercha treiben zu Singapore hauptsächlich die Chinesen, und dieselbe wird von ihnen nicht selten mit einem werthlosen Baumsaft, Getah Malabeöya genannt, verfälscht. Durch diese Beimengung entstehen verschiedene Sorten von Guttapercha, die im Preise zum Theil bedeutend von einander abweichen.

Im Allgemeinen ist die Guttapercha eine dem Kautschuk ähnliche Substanz. Sie findet sich erst seit dem Jahre 1844 im Handel, in korkähnlich porösen, weiß und röthlichbraun marmorirten, mit Rindenstücken verunreinigten Massen, im gereinigten Zustande in rothbraunen, lederähnlichen Platten von der Härte eines weichen Holzes und der Biegsamkeit des Leders, ist sehr zähe, aber nicht elastisch, wird beim Ausziehen in dünnen Blättern weiß, faserig und seidenglänzend. Sie hat 0,97 specifisches Gewicht, einen lederähnlichen Geruch und ist aus mehren Harzen zusammengesetzt, welche sämmtlich aus Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff bestehen. An der Luft läuft sie bisweilen mit einem pflaumenblauen Reif an, wahrscheinlich durch Aufnahme von Hydratwasser.

Sie hat dieselben Auflösungsmittel, wie das Kautschuk, lös't sich aber leichter, in größerer Menge und ohne

zuvor aufzuquellen. Auch gegen Säuren und Alkalien verhält sie sich dem Kautschuk ähnlich. Koncentrirte Salzsäure macht sie bei längerer Einwirkung brüchig, aber beim Umschmelzen in heißem Wasser ist sie weicher als zuvor und etwas klebrig. Von starker Salpetersäure wird sie rasch zerstört.

Bei 40° R. wird die Guttapercha weich, bei 60—70° plastisch, so daß man leicht mehre Stücke zu einem einzigen zusammenkneten und in jede beliebige Form bringen kann.

Man zertheilt kleinere Stücke mit einem Messer, größere mit einer Säge. Die Schneidewerkzeuge müssen aber mit Fett bestrichen sein. Um sie zu reinigen, wird sie mittels einer Maschine klein geschnitten und in Wasser von 70—80° R. gebracht. Die Holztheile saugen sich voll Wasser und fallen zu Boden, während das Harz obenauf schwimmt. Sie wird zu Platten und Schnüren gewalzt oder in verschiedene Formen gepreßt und mit andern Gegenständen durch die Auflösung der Guttapercha selbst in Verbindung gebracht.

Die größte Wichtigkeit der Guttapercha besteht darin, daß sie viele Eigenschaften (besonders Zähigkeit und Leichtigkeit) des Leders und Holzes mit der Plasticität beim Erweichen in heißem Wasser, vollkommene Luft- und Wasserdichtigkeit und gänzlicher Indifferenz gegen Fäulniß und die meisten chemischen Agentien (verdünnte oder schwächere Säuren und Basen) verbindet. Sie erfordert zur Anfertigung der mannichfaltigsten Geräthe keine besonderen Werkzeuge oder technische Geschicklichkeit, wie Holz und Leder, sondern ein bloßes Kneten mit der Hand. Die kleinsten Stücke lassen sich sehr leicht zu einem Ganzen vereinigen. Man vermeidet jede Naht und kann unbrauchbar gewordene Gegenstände leicht ausbessern und umarbeiten. Sie dient daher zu Wassereimern, Jagdbechern, als Futter für Salzsäure-Fässer, zu Hähnen für Auslaufröhren, für Essigfässer, zu Pfropfen, Schläuchen, Röhren, als Kolbenliederung für Pumpen, zu Ueberzügen für gal-

vanische Drähte, zu Schuhsohlen, Messerheften, statt thierischer Blase zum Schutze gegen Luft und Feuchtigkeit, zu Abdrücken von Holzschnitten und Medaillen, galvanoplastischen Matrizen u. dergl., die Fäden zum Flechten von Peitschen.

Die Nachtheile der Guttapercha gegen Leder sind der völlige Mangel an Elasticität, schnellere Abnutzung bei gewöhnlicher Temperatur und das Erweichen, Ausdehnen und Zerreißen in der Wärme.

Sie liefert zwar wasserdichte, aber nicht sehr haltbare Fußsohlen und ist zu Oberleder ganz unbrauchbar. Die Treibriemen kommen billiger als die ledernen und leiden nicht durch Feuchtigkeit, verlängern sich aber und zerreißen selbst, wenn sie warm werden. Sie passen daher nur, wo sie fortwährend naß werden, wie in Papierfabriken.

Die Guttapercha-Treibriemen gehen beim Naßwerden ohne Störung und zeichnen sich aus durch einen sanften, gleichförmigen Gang, wodurch Achsen und Lager der Maschinen geschont werden. Sie haben, bei beliebiger Länge, Breite und Stärke, weder Schnalle noch Naht, sind leicht und schnell auszubessern und haben, selbst abgenutzt, noch einen verhältnißmäßigen Werth.

Besser als reine Guttapercha ist ein Gemenge von 1 Theil derselben mit 2 Theilen Kautschuk. Es wird nicht so weich, wie Guttapercha allein und nicht so dehnbar, wie Kautschuk für sich. Ein solches Gemenge läßt sich auf ähnliche Weise wie Kautschuk vulkanisiren. Man kann indessen die Guttapercha auch für sich vulkanisiren, wenn man sie zuvor durch Erhitzen bis zur dünnen Teigconsistenz von ihren flüchtigen Bestandtheilen befreit, wozu gewöhnlich 164—186° R., für manche Sorten schon 139° R. hinreichen.

Durch das Vulkanisiren wird indeß die Guttapercha nicht verbessert, sondern vielmehr verschlechtert, weil der Schwefel ihr die Festigkeit benimmt und eine sehr schnelle Zersetzung derselben bewirkt.

Adriani's Untersuchung des Kautschuks und der Guttapercha.

Herr Adriani*) hatte Gelegenheit, den frisch ausgeflossenen Milchsaft von Ficus elastica, durch dessen Eintrocknung, wie des Milchsafts verschiedener anderer Ficusarten, in Ostindien auch Kautschuk gewonnen wird, zu untersuchen, indem ihm ein 2¼ Meter hohes Exemplar dieser Pflanze zur Verfügung gestellt wurde, welches auch, nachdem ihm ein Theil des Saftes entzogen wurde, nicht abstarb, sondern im botanischen Garten zu Utrecht weiter gezogen wird. Der Milchsaft wurde auf die Weise gesammelt, daß man einen Zweig oder Blattstiel mit dem abgeschnittenen Ende in ein kleines Gefäß einsenkte und durch Anbinden darin erhielt, bis eine gewisse Menge des Safts ausgeflossen war, worauf man dasselbe an einem andern Zweige wiederholte. Indem nun Herr Adriani in dieser Art Portionen des Saftes in verschiedener Höhe des Stammes auffing und in jeder derselben den Gehalt an Wasser durch Eintrocknen bestimmte, fand er, daß der Saft um so wässeriger ist, je näher der Theil, aus welchem er ausfloß, dem oberen Ende der Pflanze liegt. Der Saft aus der durchschnittenen Endknospe enthielt nur 17,7, der dicht unter derselben ausgeflossene Saft schon 20,98, der aus einem 30 Centim. über dem Boden befindlichen Blattstiel ausgeflossene dagegen 25,15 Procent feste Stoffe. Diesem entsprechend erscheint auch der Saft aus den höheren Theilen weniger milchartig und wässeriger, wie der weiter nach unten ausgeflossene. Der frische Milchsaft reagirt sauer und erscheint, durch das Mikroskop betrachtet, als bestehend aus einer wasserhellen Flüssigkeit und einer großen Anzahl darin schwimmender ½ — 5 Millim. im Durchmesser haltender Kügelchen, die aus Kautschuk bestehen. Durch Vermischen des Safts mit etwas Wasser entsteht keine Veränderung; beim Zusatze von Alkohol erfolgt dagegen

*) Polytechnisches Centralblatt 1851, Nr. 20 und 21.

eine Ausscheidung vieler kleiner nadelförmiger Krystalle, die sich gruppenförmig zusammenfügen; hinzugefügter Aether bewirkt, daß die Kügelchen zusammenkleben, und zugleich scheiden sich dieselben Krystalle aus, wie durch Alkohol. Salpetersäure bewirkt in dem Saft einen geringen weißen Niederschlag, der sich in Ammoniak nicht wieder auflös't; durch Zusatz von Ammoniak oder Kali färbt sich die Flüssigkeit gelblich; Zusatz von Jodtinktur bewirkt, daß die Kügelchen braun werden und zu größeren zähen Tropfen zusammenfließen. Beim Austrocknen auf einer Glasplatte hinterläßt der Saft einen häutigen Ueberzug, indem die Kautschuktröpfchen zusammenfließen.

Durch eine weiter ausgeführte mikrochemische Analyse fand Herr Adriani, daß der Milchsaft aus den Endknospen der Pflanze folgende Zusammensetzung besitzt:

Wasser	82,30
Kautschuk	9,57
In Alkohol, aber nicht in Aether lösliches Harz	1,58
Ein Talkerdesalz von einer organischen Säure und ein in Wasser und Alkohol, aber nicht in Aether löslicher Stoff (Zucker?)	0,36
Eine in Wasser lösliche Substanz, die mit Alkalien gelb wird, Dextrin (?) Spuren von Kalk- u. Natronsalzen	2,18
	100,48

Die organische Säure, deren Talkerdesalz die auf Zusatz von Alkohol oder Aether sich ausscheidenden Krystalle bildet, scheint nach den von Herrn Adriani angestellten Reaktionen mit keiner der bekannten organischen Säuren übereinzustimmen. Ihre bemerkenswertheste Eigenschaft ist, daß sie mit Kali und mit Natron sehr schwer lösliche Salze bildet, so daß sie mit einer Lösung von 1 Theil kohlensaurem Kali in 200 Theilen Wasser noch einen reichlichen Niederschlag giebt. Die durch Alkali gelb

werdende Substanz hält Herr Adriani für dieselbe, welche durch Salpetersäure niedergeschlagen wird; ihre Natur ließ sich nicht näher bestimmen, sie ist aber kein Pflanzeneiweiß oder eine andere sogenannte Proteinverbindung. Faraday giebt zwar zufolge seiner Untersuchung von kautschukhaltigem Milchsaft an, daß derselbe (1,9 Procent) Pflanzeneiweiß enthalte, Ure hat aber später bei einer solchen Untersuchung diesen Bestandtheil auch nicht angetroffen.

Das specifische Gewicht des Kautschuks fand Herr Adriani für sogenanntes Speckgummi bei 20° C. = 0,9628, und für Flaschengummi = 0,9452. Bei Bestimmung dieser specifischen Gewichte wurde die Vorsicht gebraucht, die sich auch bei Guttapercha als nothwendig herausstellte, nach dem Eintauchen der Substanz in Wasser die anhängenden Luftblasen durch Auspumpen mittels der Luftpumpe zu entfernen. Das specifische Gewicht der rohen Guttapercha fand Herr Adriani auf diese Art = 0,999, ohne diese Vorsichtsmaßregel dagegen nur = 0,728; bei einer mechanisch gereinigten und in Plattenform gebrachten Guttapercha wurde das specifische Gewicht = 0,966 gefunden.

Zur weitern Untersuchung der Guttapercha benutzte Herr Adriani davon verschiedene Sorten; eine Sorte (im Folgenden mit a bezeichnet) hatte die Form 5 — 6 Zoll dicker Kuchen und war außen dunkler wie im Innern; eine zweite (b) war sehr locker im Zusammenhang und enthielt mehr Unreinigkeiten, namentlich kleine Steinchen, stimmte aber in der Farbe, die im Allgemeinen fleischroth war, mit a überein; eine dritte Sorte (c) war weiß von Farbe, sehr schwach in's Bräunliche ziehend. Die letztere Sorte war als ein kleineres Stück aus einem Block von Guttapercha ausgehalten, weil man dasselbe für eine Verunreinigung hielt; es zeigte sich aber, daß sie in Brauchbarkeit der besten Guttapercha gleichkam und man verwalzte sie später zum Theil zu papierdicken Häuten, um daraus durch lithographischen Druck Adreßkarten herzustellen. — Was die oben erwähnte Getah Malabeöya

anlangt, welche, wie bereits gesagt, von den Chinesen häufig der eigentlichen Guttapercha zugesetzt wird, so hat Herr Adriani auch diese Substanz, welche gleichfalls ein verdickter Milchsaft zu sein scheint, näher untersucht und das Resultat gezogen, daß sie für die Benutzung keineswegs von demselben Werthe wie die Guttapercha ist. Sie wird im rohen Zustande in Gestalt von 2—3 Millimeter dicken Scheibchen herübergebracht, ist grau von Farbe, beim Anfühlen etwas klebrig, nach dem Trocknen bröcklich, auf dem Durchschnitt schmuzigweiß und allerlei Einmengungen enthaltend. Das Gefäß, worin sie aufbewahrt wird, verbreitet beim Oeffnen einen unangenehmen sauern Geruch. Nach Art der Guttapercha mechanisch verarbeitet und durch warmes Wasser gereinigt, ist sie weit dunkler wie die rohe Substanz, und oft ganz schwarz von Farbe; der Geruch ist noch eben so unangenehm und die Konsistenz der von Wachs oder Glaserkitt ähnlich. Das specifische Gewicht ist ähnlich wie bei Guttapercha. Die der Angabe nach mit Getah Malabeöya verfälschte Guttapercha ist lose von Zusammenhang und hat eine mehr graue Farbe wie gewöhnliche Guttapercha, sowie einen andern Geruch.

Beim Auskochen der Guttapercha mit Wasser färbt sich dieses braun und beim ersten Auskochen nahm das Wasser, namentlich bei der Sorte a, eine saure Reaction an, die indeß beim Abdampfen verschwand, also von einer flüchtigen organischen Säure herzurühren scheint. Beim Eintrocknen der Abkochung hinterbleibt eine braune extraktförmige Masse, die aus der wässerigen Lösung durch Alkohol gefällt wird. Die Menge derselben ist sehr gering; bei der Sorte b, wo sie bestimmt wurde, betrug sie, durch dreimaliges Auskochen mit Wasser erhalten, nur 0,042 Proc. vom Gewicht der Guttapercha. Soubeiran giebt an, daß die Guttapercha durch Auskochen mit Wasser farblos erhalten werden könne; Herr Adriani fand dagegen diese Angabe nicht bestätigt, die Guttapercha behielt vielmehr auch nach dem Auskochen mit Wasser im Wesentlichen die Farbe, welche sie früher besaß. Die

Sorte c theilte dem Wasser übrigens weder Farbe noch saure Reaktion mit. Aus Kautschuk (Speckgummi) wurde durch Wasser ebenfalls eine wägbare Menge aufgelöst.

Kalter Alkohol, mit welchem die mit Wasser ausgezogene Guttapercha behandelt wurde, zog in der Kälte ein Harz aus, welches auch in Aether und ätherischen Oelen löslich war; die Menge desselben betrug bei der Sorte b 3,495 Proc. Als die Guttapercha darauf wiederholt mit Alkohol ausgekocht wurde, löste dieser neben noch vorhandenem Harz ein wachsähnliches weißes Fett, dessen Menge 12,035 Proc. betrug. Die Sorte c gab indeß keine bemerkbare Menge Harz und nur sehr wenig Fett. Aus Kautschuk (Speckgummi) löste kalter Alkohol fast gar nichts auf; durch kochenden Alkohol wurde daraus ein hellgelbes, sehr klebriges, etwas riechendes und bitter schmeckendes Harz ausgezogen, dessen Menge 4,772 Proc. betrug.

Aether, mit welchem die mit Wasser und Alkohol ausgezogene Guttapercha in der Wärme behandelt wurde, zog ein Harz daraus aus, welches in starkem Maße den Geruch der Guttapercha besaß und bei a dunkel gefärbt, bei b trocknem Traubenzucker ähnlich war. Der Gehalt an diesem Harz betrug bei b 13,610 Proc. Die Sorte c gab an Aether kein Harz ab. Kautschuk wird von Aether aufgelöst, Speckgummi jedoch nicht so leicht als Flaschengummi; ersteres bedarf zur Lösung etwa sein 16 bis 18faches Gewicht Aether.

Nach dem Ausziehen mit Wasser, Alkohol und Aether wurde die Guttapercha mit rektificirtem Terpentinöl behandelt, worin sie sich in einigen Tagen zu einer dicken, etwas bräunlichen Flüssigkeit auflöste, die in verdünntem Zustande zur Absonderung beigemengter Fasern, Steinchen 2c. durch Papier filtrirt werden konnte und dann vollkommen klar war. Ein Theil Guttapercha erfordert, um eine filtrirbare Lösung zu geben, 4—6 Theile Terpentinöl. Aus der Lösung in Terpentinöl wurde die Guttapercha durch Alkohol niedergeschlagen; man erhielt sie auf diese Weise, nachdem sie mit Alkohol bis zur Ent-

fernung des Terpentingeruchs ausgezogen war, als eine schöne weiße Masse, mit allen den Eigenschaften begabt, welche die Guttapercha charakterisiren. Beim Aufbewahren färbte sich diese Masse indeß zunehmend dunkler und zuletzt strohgelb; zugleich entwickelte sich ein säuerlicher Geruch, der an den von Fichtenharz erinnerte, was Herr Adriani davon ableitet, daß die Masse noch Terpentinöl eingeschlossen enthielt, welches bei der zähen Beschaffenheit derselben durch den Alkohol nicht entfernt wurde, und daß aus etwas zurückgebliebenem Alkohol Essigsäure entstanden war.

Das beste Mittel, um den Haupt- und eigentlich wesentlichen Bestandtheil der Guttapercha im reinen Zustande zu erhalten, ist Chloroform. Die Sorten a und b lösen sich darin schon in der Kälte leicht auf, c jedoch erst in der Wärme. Die Auflösung ist sehr dick und syrupartig, kann aber bei gehöriger Verdünnung filtrirt werden. Aus dem Filtrat durch Alkohol niedergeschlagen, dann mit Alkohol gewaschen und bei 70—80° getrocknet, erhält man die reine Guttapercha, wenn die rohe Substanz vor dem Behandeln mit Chloroform mit Wasser, Alkohol und Aether ausgezogen war, vollkommen weiß und mit allen charakteristischen Eigenschaften, die dieser Substanz zukommen. Sie läßt sich auch in Schwefelkohlenstoff auflösen und bleibt nach dem Verdunsten dieser Lösung unverändert zurück. Bei 70—80° C. ist sie leicht formbar, bei 110° dickflüssig wie Syrup; nach einigen Angaben kann man sie ohne Zersetzung bis 150° erhitzen. Herr Adriani fand aber, daß sie schon bei 130° unter Bildung einer ölartigen, beim Erkalten wieder erstarrenden Flüssigkeit sich zu zersetzen beginnt. Die Getah Malabeöya wird auch von Chloroform aufgelöst.

Auf diese Weise, nämlich durch Auflösen in Chloroform und Fällen mit Alkohol, kann auch die Kautschuksubstanz leicht rein dargestellt werden. Sie besitzt in diesem Zustande im Aeußern große Aehnlichkeit mit Gummi arabicum. Herr Adriani suchte auf verschiedenen Wegen Guttapercha und Kautschuk wieder in einen emulsions-

artigen Zustand, ähnlich dem des natürlichen Milchsafts, zu versetzen, und prüfte dazu unter andern die von dem Engländer Summers für diesen Zweck angegebene Behandlung mit Ammoniak; er fand aber, daß weder auf diese noch auf andere Art eine solche Zertheilung wieder zu erlangen ist, und daß das Ammoniak, ebenso wie ein anderes Alkali, auf die Guttapercha keine andere Wirkung hat, als daß es färbende Materien daraus auflöst.

Die gereinigte Guttapercha und das gereinigte Kautschuk enthalten keinen Stickstoff. In der rohen Guttapercha sind Spuren dieses Elements enthalten, wahrscheinlich in den extraktivstoffartigen Beimengungen. Eine sogenannte Proteinverbindung, wie Kasein ꝛc., die von Einigen als Bestandtheil der rohen Guttapercha angegeben worden, konnte Herr Adriani nicht darin auffinden.

Das Kautschuk wird, wie Vielen bekannt sein wird, für die Anwendung dem sogenannten Vulkanisiren unterworfen, welches im Wesentlichen darin besteht, daß man ihm Schwefel inkorporirt, entweder durch bloßes Zusammenkneten in der Wärme, oder unter Anwendung von Lösungsmitteln, wie Schwefelkohlenstoff und Chlorschwefel. Das mit Schwefel behandelte Kautschuk wird indeß durch die Einwirkung von Luft, Wärme und Feuchtigkeit mit der Zeit mürbe und zerreiblich, weshalb man Schwefelantimon zum Vulkanisiren vorgeschlagen hat. Auch hat die Erfahrung gezeigt, daß Guttapercha, mit Schwefel vulkanisirt, für die Dauer den Anforderungen nicht genügt. Herr Adriani fand in vulkanisirter Guttapercha 8,35 Proc. Schwefel und in einem aus England bezogenen vulkanisirten Kautschuk 11,3 Proc. von diesem Element. Merkwürdig ist es, daß das mit Schwefel zubereitete Kautschuk sich in Chloroform nicht mehr auflöst.

Bei der trocknen Destillation liefert die Guttapercha bei 110° C. ein gelbes Oel von durchdringendem, nicht unangenehmem Geruch. Zwischen 120° und 200° gehen gelbe, unangenehm riechende und an der Luft sich dunkler färbende ölige Stoffe über; bei noch höherer Temperatur wird die Farbe des durchgehends dünnflüssigen Destillats

mehr roth oder rothbraun. 50 Grm. Guttapercha im Sandbade destillirt, bis nichts mehr überging, lieferten 28,83 Grm. flüssiges Oel von 0,909 spec. Gewicht; 50 Grm. Kautschuk dagegen, auf dieselbe Weise destillirt, 42,884 Grm.; bei dem Oel aus Kautschuk war jedoch eine nicht unbeträchtliche Menge Wasser, davon herrührend, daß lufttrockene Substanz angewendet wurde und das Kautschuk viel mehr Wasser zurückhalten kann, wie Guttapercha. Die Destillationsprodukte der Guttapercha werden bis jetzt von Kent in New-York fabrikmäßig dargestellt.

Durch Einäschern von Proben von Guttapercha und Kautschuk fand Herr Adriani, daß die rohe ausgetrocknete Guttapercha (Sorte b) 5,18 Proc., die durch Chloroform rein dargestellte 0,314, das rohe Speckgummi 0,487, das mit Chloroform vereinigte Kautschuk 0,333 Proc. unorganische Stoffe enthielt. Letztere zeigten sich bei Guttapercha als bestehend aus Kalk, Eisenoxyd, Spuren von Kali, Talkerde und Kieselsäure; die Basen waren in der Asche mit Kohlensäure verbunden. Die Asche von Kautschuk hatte eine ähnliche Zusammensetzung.

Ueber die Getah Malabeöya fehlen uns bis jetzt, hinsichtlich ihrer Abstammung, nähere Nachrichten. In lauwarmem Wasser wird sie weich und klebrig; bei Behandlung mit kochendem Wasser lieferte sie eine milchartige, neutral reagirende Flüssigkeit, die durch Alkohol gefällt wurde. Beim Kochen mit Alkohol wurde sie ebenfalls klebend, und derselbe löste ein wachsartiges weißes Fett und Harz daraus auf; auch durch Aether wurde Harz ausgezogen; beim Auflösen in Chloroform und Filtriren der Lösung blieb ein schwarzer, in den gewöhnlichen Lösungsmitteln unlöslicher Farbstoff zurück, der beim Erhitzen ohne Rückstand verbrannte und vielleicht nichts anderes ist, als Ruß. Die Getah Malabeöya schmilzt erst bei 170°, und beginnt erst weit über dem Schmelzpunkte sich zu zersetzen, wobei dunkel gefärbte Oele abdestilliren.

Soubeiran's Untersuchung der Guttapercha.

Eine sehr gründliche Untersuchung über die Beschaffenheit der Guttapercha oder das Gummi-Gettania wurde nicht längst auch von dem französischen Chemiker Soubeiran vorgenommen *).

Herr Soubeiran schickt einige Bemerkungen des Engländers Solly voran:

Die Anwendnng dieser Substanz zu Heften für Messer und andere Werkzeuge verdankt man ihrer Eigenschaft, in der Wärme weich und beim Erkalten mit Beibehaltung der Form, in welche man sie gebracht hatte, wieder hart zu werden; sie erhält sich dann vollkommen und ist dem Zerbrechen und der Abnutzung nicht unterworfen, so daß sie dem Büffelhorn zu dessen Anwendungen vorzuziehen sein soll.

Man findet Notizen über denselben Gegenstand von Dr. Monat und Ed. White im Journal de la Société de l'Inde. Die Resultate der chemischen Untersuchung des Erstern stimmen mit denen des Herrn Soubeiran überein. Nach Dr. Montgomery ist die Guttapercha, oder nach den Malayen Gutta-Tuban, das Produkt eines zu Singapore und den Umgegenden wachsenden großen Baumes. Nach Herrn White scheint derselbe den Sapoteen oder Ebenaceen anzugehören. Sein Stamm ist hoch, hat am Fuße ungefähr 3 Fuß im Durchmesser und sehr viele Zweige. Das Holz desselben ist hart, die Blätter stehen abwechselnd, sind gestielt, lang, am Ende etwas zugespitzt, an der Basis konisch, 5 — 6 Zoll lang, die Unterfläche rothbraun, von einem dichten Flaum bedeckt, sowie auch die Rippen und der Blattstiel. Die Blumen sind blattwinkelständig, sitzen, zu vieren in einen kleinen, weißen, bleibenden Kelch eingefügt, welcher in zwei Reihen sechs Abtheilungen hat, wovon die äußeren größer sind. Krone einblätterig, sechstheilig, die Lappen ¼ Zoll groß und die Röhren ⅛ Zoll lang, abfallend. Zwölf

*) Dingler's polytech. Journal Bd. CIII. S. 415 u. f. Schauplatz, 201. Bd. 2. Aufl.

Staubfäden in einer einzigen Reihe, gleich, an der Oeffnung der Röhre aufsitzend. Die Fäden derselben von gleicher Länge mit dem Kronenlappen. Die Staubbeutel pfeilförmig, mit ihrer Basis an den Fäden befestigt. Blüthenstaub nicht in großer Menge. Eierstock oben stehend, konisch sitzend, auf einer Scheibe ruhend, 6 Zellen, wovon jede ein einziges, an einer centralen Axe hängendes Eichen enthält; Staubfäden deutlich.

Die Massen der rohen Guttapercha, wie sie von ihren Gewinnungsorten in den verschiedenen Formen zu uns kommen, sind nichts weniger als rein, sondern enthalten eine Menge Holzsägespäne und andere Pflanzenüberreste und Erde.

Die Guttapercha ist eine undurchsichtige, weiße, oder schmuzigweiße Substanz, die keinen oder nur wenig Geruch hat, in Wasser unauflöslich und geschmacklos ist; ihre Farbe rührt wahrscheinlich von den in ihr enthaltenen Unreinigkeiten her; denn wenn sie durch warmes Wasser gereinigt wird, färbt sich dieses, während die Substanz weiß oder grau wird; ihr Gefüge ist seidenartig, faserig, was deutlicher wahrzunehmen ist, wenn die Masse etwas auseinander gezogen wird; zwischen den Fingern fühlt sie sich zart, beinahe fettig an und zugleich zeigt sie großen Widerstand.

Bei gewöhnlicher Temperatur ist sie hart, lederartig und in dünnen Blättern leicht biegsam und hat die physischen Eigenschaften des Horns; über 40° R. wird sie biegsamer, etwas elastisch, behält aber immer ihre Härte und merkwürdige Widerstandskraft bei; wenn sie mit Anstrengung ausgedehnt wird, zieht sie sich nur wenig wieder zusammen.

Bei 52—56° R. wird diese Substanz weich und sehr plastisch, verliert sehr an Zähigkeit; in diesem Zustand können mehrere Stücke derselben sehr leicht so mit einander vereinigt werden, daß sie nur einen Körper bilden. Sie ist durch Kneten in warmem Wasser sehr leicht zu reinigen; die Unreinigkeiten trennen sich schnell und vollkommen ab und man erhält eine Masse reiner Substanz.

Wenn die Substanz auf diese Weise durch kochendes Wasser oder durch bloßes Erwärmen erweicht ist, kann man ihr jede beliebige Form geben und beim Erkalten nimmt sie ihre frühere Härte wieder an, behält aber ihre Form bei.

Es können sonach aus ihr Abgußformen für Medaillen gemacht werden, welche alle Vorzüge der aus Schwefel bereiteten besitzen, ohne so zerbrechlich zu sein wie diese.

Wenn die Substanz warm ist, kann sie mittels eines Messers leicht zertheilt werden; wieder kalt und hart geworden aber widersteht sie sogar der Säge bedeutend, wie harter Kautschuk; durch Anwendung eines befeuchteten Werkzeuges, wie beim Kautschuk, ist jedoch die Zertheilung dieser Substanz leichter zu bewerkstelligen.

Die Guttapercha ist viel leichter als Wasser; von dem in ihr enthaltenen Wasser sorgfältig befreit, ist sie noch immer leichter als Wasser, aber viel dichter als der Kautschuk. Ihr specifisches Gewicht ist 0,9791, während das des gewöhnlichen Kautschuks 0,9355 ist.

Wird die Guttapercha eine Zeit lang einer Temperatur von 120° R. ausgesetzt, so giebt sie eine kleine Menge Wasser aus und verliert ihr weißes Aussehen, eine dunkelgraue, durchscheinende Farbe annehmend. — Wenn man sie dann kurze Zeit in warmem oder sogar auch in kaltem Wasser läßt, erhält sie ihr früheres Aussehen wieder.

In chemischer Hinsicht ist sie dem Kautschuk sehr ähnlich, mit welchem sie auch in der Zusammensetzung übereinstimmt; in ihrem Verhalten zu gewissen Flüssigkeiten ist sie etwas von ihm verschieden; in ihren physischen Eigenschaften aber weicht sie hauptsächlich von ihm ab; durch trockene Destillation wird sie beinahe gänzlich in mehre flüchtige oder gasförmige Substanzen verwandelt, welche fast denselben Geruch, wahrscheinlich auch dieselbe Zusammensetzung haben, wie das flüchtige Oel aus Kautschuk; sie hinterläßt aber einen voluminösen kohligen Rückstand.

In einem Platintiegel erhitzt, schmilzt sie in Form eines Schaumes und brennt mit glänzender, rußender Flamme, den Geruch der bei ihrer Destillation sich erzeugenden Oele verbreitend. Wird ein auf diese Weise halb verbranntes Stück ausgelöscht, so findet man den Rückstand verändert und in eine klebrige Flüssigkeit verwandelt.

Die gewöhnlichen Lösungsmittel haben wenig oder keine Wirkung auf die Guttapercha; Alkohol, Wasser, Alkali-Lösungen, Salzsäure und Essigsäure sind ohne Wirkung auf diesen Körper. Koncentrirte Schwefelsäure verkohlt sie allmälig. Salpetersäure oxydirt sie langsam unter Bildung einer gelben, harzartigen Materie. Aether, ätherische Oele und Steinkohlenöl erweichen sie in der Kälte langsam und lösen sie in der Wärme unvollkommen auf. Das wahre Auflösungsmittel der Guttapercha scheint das Terpentinöl zu sein, welches sehr leicht eine helle, ungefärbte Lösung damit giebt, aus welcher die reine Guttapercha durch Abdestilliren des Lösungsmittels erhalten werden kann.

Ihre physischen Eigenschaften scheinen die Guttapercha sehr als Ersatzmittel für das Leder geeignet zu machen, indem sie die Uebelstände nicht darbietet, welche sich bei Anwendung des Kautschuks zu diesem Zweck zeigen.

Herr Soubeiran stellte mit der Guttapercha nachstehenden Versuch an:

Die demselben vom französischen Handelsministerium zugestellte, von der chinesischen Mission mitgebrachte Guttapercha — welcher Name dieser Substanz zu bleiben scheint — hat die Form eines runden, unten etwas abgeplatteten Brodes. Auf den ersten Anblick glaubt man, daß es in einer Haut eingewickelt sei; bei näherer Prüfung aber findet man, daß dieselbe nichts Anderes, als die mehr ausgetrocknete Substanz selbst ist. Beim Entzweischneiden des Brodes sieht man, daß dasselbe von einer noch weichen Substanz gebildet wurde, die auf mehre Male zusammengelegt wurde, und deren verschiedene Theile übereinandergelegte Schichten bilden. Sie

ist zähe und hautartig, ihr Geruch ist wie der von altem Käse und sehr anhaltend; doch ist auch der Geruch des Leders einigermaßen daran zu erkennen.

Die Guttapercha, obgleich von sehr fester und harter Konsistenz, wird in warmem Wasser äußerst leicht weich, dadurch außerordentlich plastisch und kann jede mögliche Gestalt annehmen. Diese merkwürdige Eigenschaft macht sie zur Anwendung sehr bequem; sie wird zu einer Menge von Artikeln benutzt und ihre Anwendbarkeit wird mit der Zeit sich immer mehr erweitern.

Herr Soubeiran untersuchte ferner auch die chemische Zusammensetzung dieser Substanz und fand darin hauptsächlich fünf verschiedene Stoffe, nämlich:

reine Guttapercha,
eine Pflanzensäure,
Kasein,
in Aether und Terpentinöl auflösliches Harz,
in Alkohol auflösliches Harz.

Das Vorhandensein von Kasein giebt sich durch den faulen Käsegeruch kund, welchen der von China gebrachte Saft in so hohem Grade besitzt. Die Probe, welche Herr Soubeiran aus London erhielt, besaß jedoch diesen Geruch nicht. Die Pflanzensäure findet sich in dem Wasser, womit die Guttapercha ausgekocht wurde; sie beträgt ungemein wenig und ist von braunem Extraktivstoff begleitet, der von den im Saft enthaltenen Unreinigkeiten herrühren dürfte.

Alkohol von 40 Volumsprocent entzieht der Guttapercha ein geruchloses, durchsichtiges, etwas weiches Harz, welches sich in Terpentinöl und Aether leicht auflöst.

Nach mehren Digestionen mit siedendem Alkohol wurde die Guttapercha einem längern Kochen mit Schwefeläther in einem geeigneten Apparate unterworfen; man erhielt aus demselben eine kleine Menge eines gelblichweißen Harzes, welches sich in Schwefeläther und Terpentinöl vollkommen auflöst. Dieses Harz besitzt in hohem Grade den Geruch des Leders. Von ihm rührt der Geruch der rohen Guttapercha her.

Durch diese Behandlung mit Alkohol und Aether hatte die Guttapercha nur äußerst wenig an Gewicht verloren. Um sie vollends zu reinigen, löste Herr Soubeiran sie in rektificirtem Terpentinöl auf, goß die vollkommen klare Flüssigkeit ab und füllte sie mit Alkohol. Die ausgeschiedene weiche Masse, zu wiederholten Malen mit kochendem Alkohol ausgewaschen, besaß alle früheren Eigenschaften der Guttapercha wieder. In diesem Zustande wurde sie getrocknet und zuletzt in einen andern, auf 80° R. geheizten Trockenraum gebracht, wo sie erweichte.

Die Elementar-Analyse ergab

22 Aeq. Kohlenstoff . . 87,8 Proc.,
20 „ Wasserstoff . . 12,2 „

daher diese Substanz sehr nahe mit dem Kautschuk übereinstimmt, in welchem Faraday fand: 87,2 C. und 12,8 H.

Als organische Substanz unterscheidet sich die Guttapercha nichts destoweniger vom Kautschuk; ihre physischen Eigenschaften sind der Art, daß sie in der Industrie in Zukunft eine bedeutende Rolle spielen kann, z. B. zur Verfertigung von Peitschen, wasserdichten Sohlen, Heften für Werkzeuge und eine Menge von Hausgeräthen. Alle diese Gegenstände sind dann fest und nicht zerbrechlich; ist ihre Form aus der Mode, so braucht man sie nur in heißes Wasser zu bringen, um sie ummodeln oder zu etwas Anderm verwenden zu können.

Payen's Untersuchung der Guttapercha.

Ebenso wie Adriani und Soubeiran, so hat auch der französische Chemiker Payen *) neuerlich die Guttapercha einer sehr gründlichen Untersuchung unterzogen, und die Resultate derselben in einer Abhandlung niedergelegt, woraus wir Nachstehendes entnehmen:

Die fabrikmäßig gereinigte Guttapercha ist von rothbrauner Farbe, sie wird durch Reiben schnell elektrisch,

*) Erdmann's Journal für prakt. Chemie, Bd. 57, S. 162 ꝛc.

und ist ein schlechter Leiter für Elektricität und Wärme. Bei gewöhnlicher Temperatur, von 0 — 25°, besitzt sie eine fast eben so große Zähigkeit wie dickes Leder, doch eine geringere Biegsamkeit; sie erweicht und wird fast teigartig bei 48°, bleibt aber dabei noch konsistent. Ihre Dehnbarkeit ist bei 45—60° der Art, daß man sie bequem in dünne Platten formen, zu Fäden oder Röhren ausziehen kann; ihre Biegsamkeit, ebenso ihre Dehnbarkeit vermindern sich in dem Grade, als die Temperatur abnimmt. Sie besitzt bei keiner Temperatur die elastische Dehnbarkeit des Kautschuks. In weichem Zustande läßt sie sich in Formen pressen und nimmt die feinsten Züge und den Glanz der Formen an.

Eine Stunde lang einer Temperatur von — 10° ausgesetzt, vermindert sich ihre Biegsamkeit nur wenig. Sie besitzt in ihren verschiedenen Formen eine eigene Porosität; ein Tropfen ihrer Lösung in Schwefelkohlenstoff hinterläßt beim freiwilligen Verdampfen auf einer Glasplatte eine weißliche Lamelle, die, unter dem Mikroskop betrachtet, zahlreiche Cavitäten deutlich wahrnehmen läßt, wovon sie ganz siebartig erscheint. Man kann diese Cavitäten durch einen Tropfen Wasser noch sichtbarer machen; die Flüssigkeit dringt allmälig ein, indem sie die Wände ausdehnt und bald erscheint die ganze Masse undurchsichtig; unter dem Mikroskop zeigen sich die Cavitäten vergrößert.

Man erhält ähnliche Resultate, wenn man dünne Lagen, die durch Verdampfen einer Guttaperchalösung in der Wärme erhalten werden, lange im Wasser eingetaucht hält.

Die vorstehenden Beobachtungen führen zu der Ansicht, daß diese Substanz vermöge ihrer Porosität, da sie in der großen Menge kleiner Luftbläschen Luft zurückhält, eine scheinbar geringere Dichtigkeit als Wasser besitze, die man zu 0,979 angenommen hat.

Zieht man die getrocknete Guttapercha unter einem starken Drucke aus, zerschneidet die so erhaltenen Riemen in sehr kleine Stücke und wirft sie in Wasser, so sieht man

die meisten der Fragmente im Gefäß zu Boden sinken, einige sofort, andere nachdem sie eine gewisse Menge Wasser eingesogen haben. Das nämliche Resultat erhält man auch, wenn man sehr dünne, auf verschiedene Weise dargestellte Blättchen einen Monat lang in luftfreies Wasser taucht; ihre Poren füllen sich nach und nach mit Flüssigkeit, werden dann schwerer als Wasser und sinken zu Boden. Ueberdieß wird sie um so schwerer, je länger sie namentlich in dünnen Schichten der Luft ausgesetzt war.

Die poröse Struktur der Guttapercha verändert sich in ein faseriges Gewebe, wenn man sie auf das Doppelte ihrer Länge ausdehnt; nachdem sie dann wenig dehnbar geworden, erträgt sie, bevor sie reißt, mehr als das Doppelte der zu ihrer ersten Ausdehnung angewendeten Kraft*). Die gewöhnliche Guttapercha widersteht dem kalten Wasser, der Feuchtigkeit, sowie den Einflüssen, welche Gährung erregen; aber unter dem Einflusse der Sonnenwärme erweicht sie und erleidet eine Art oberflächlicher Schmelzung.

Alkalische Schmelzungen, selbst kaustische und koncentrirte, wirken nicht auf sie ein; Ammoniak, die verschiedenen Salzlösungen, Kohlensäure haltiges Wasser, die verschiedenen Pflanzen- und verdünnten Mineralsäuren sind ohne Einwirkung auf dieselbe; von den Getränken von geringem Alkoholgehalt (Bier, Cider, Wein) wird sie nicht angegriffen; Branntwein löst nur Spuren. Olivenöl scheint sie in der Kälte nicht anzugreifen, löst sie aber in geringem Verhältniß in der Wärme und scheidet sie beim Erkalten wieder aus.

*) Ein sehr dünnes Blättchen von 20 Centim. Länge, 3,6 Centim. Breite und 0,03 Millim. Dicke einer gradweisen Ausdehnung unterworfen, indem immer 10 Grm. zugesetzt wurden, dehnte sich bis zu 43 Centim. aus bei 1098 Grm.; die Dehnung nahm um die kleinere Hälfte 43 + 22 = 65 Centim. bei dem fast doppelten Gewichte von 2098 Grm. zu. — Zerreißung erfolgte bei 2128 Grm., nachdem noch eine Ausdehnung um 1 Centim. stattgefunden; es hatte sich um 4,5 zusammengezogen. Dieser Versuch wurde bei 19° Temperatur vorgenommen.

Schwefelsäure mit 1 Aeq. Wasser färbt sie braun und zersetzt sie unter merkbarer Entwickelung von schwefliger Säure.

Koncentrirte Salzsäure greift sie bei 20° langsam an, färbt sie mehr und mehr dunkelbraun und macht sie endlich brüchig.

Höchst koncentrite Salpetersäure wirkt sehr lebhaft auf sie ein, unter Aufbrausen und Entwickelung reichlicher Dämpfe von Untersalpetersäure; die Masse zertheilt sich, färbt sich rothbraun-orange, wird teigig, allmälig fest und bröcklich.

In der Kälte, selbst in der Wärme löst sich nur ein Theil (0,15 — 0,22) in wasserfreiem Aether und Alkohol.

Benzol und Terpentinöl lösen sie in der Kälte zum Theil, fast vollständig aber in der Wärme.

Schwefelkohlenstoff und Chloroform lösen sie in der Kälte; die Lösungen können unter einer gut verschlossenen Glocke, welche die Verdampfung verhindert, filtrirt werden; auf dem Filter bleiben die röthlich-braun gefärbten fremden Materien zurück, während die Lösung klar und fast farblos abläuft.

Die filtrirte Flüssigkeit in einer Schale an der Luft verdampft, hinterläßt weiße Guttapercha in einem mehr oder weniger dicken Blättchen, welches sich in dem Maße, als die Flüssigkeit verdampft, zusammenzieht.

Die Färbung ausgenommen, welche sie verloren hat, zeigt die Guttapercha dann die Eigenschaft der käuflichen Guttapercha. Bei allmälig steigender Temperatur erweicht sie, schmilzt und kann, ohne sich merklich zu färben, zum Kochen gebracht werden; die durchscheinende Flüssigkeit giebt reichliche, zu einer öligen, fast farblosen Flüssigkeit sich verdichtende Dämpfe. Die letzten destillirten Portionen sind orange-braun gefärbt; zurück bleibt ein kohliger, in dünner Lage an den Gefäßwänden haftender Absatz.

Wie angeführt, lösen Alkohol und Aether nur einen Theil der Guttapercha auf, indem diese Substanz aus 3

verschiedenen Substanzen besteht, deren Trennung ziemlich schwierig ist, obwohl sie sich durch mehre Eigenschaften sehr bestimmt von einander unterscheiden.

Wenn man die Guttapercha in dünne Blättchen mit der 15 — 20fachen Menge wasserfreien Alkohols in der Kälte zusammenbringt und die Temperatur in einem Wasserbade langsam bis zum Siedepunkte (78°) erhöht, die Flüssigkeit nach mehrstündiger Digestion in einem verschlossenen Gefäße kochend heiß in eine verschließbare Flasche filtrirt, so setzen sie nach 24—26 Stunden an den Wänden des Gefäßes und auf dem Niveau der Lösung weiße opalisirende Körner, getrennt oder in Gruppen ab; ihre Menge nimmt nach etlichen Tagen allmälig zu.

Diese Körner zeigen unter dem Mikroskop die Formen von durch die Wände des Gefäßes abgeschnittenen Kügelchen. Ihre Oberfläche ist glatt oder rauh von sehr kleinen, durchsichtigen, blättrigen, länglichen Krystallen. Einige oberflächliche Risse scheinen anzudeuten, daß diese Kügelchen von einer Art gelblich durchscheinendem, mit einer weißen Hülle bedecktem Kerne gebildet werden.

Ihre krystallinische Struktur ist sehr eigenthümlich. Wasserfreier Alkohol löst in der Kälte die gelbe innere Substanz der Kügelchen auf, während die Hüllen, in derem Innern die feste Kugel durch Alkohol ersetzt ist, weißer und weniger durchsichtig werden.

Nachdem die alkoholische Lösung während mehrer Tage diese Krystalle abgesetzt hat, kann man durch wiederholtes Erhitzen und Erkalten neue Quantitäten derselben erhalten. Man vollendet die Extraktion, indem man so lange kochenden Alkohol auf die Guttapercha gießt, bis sich nichts mehr löst.

Die feinste Substanz, welche der Einwirkung des Lösungsmittels widerstand, besitzt, einige Abweichungen abgerechnet, die Haupteigenschaften der rohen Guttapercha, und Herr Payen hat sie daher „reine Gutta“ oder „Gutta“ genannt. Die andern zwei organischen Stoffe sind ein gelbes Harz und ein weißes krystallinisches

Harz, wovon das erstere in kaltem Alkohol viel mehr löslich ist als das andere.

Diese verschiedene Löslichkeit erlaubt, die drei Grundstoffe in vollständiger Reinheit darzustellen. Auch kann man die Trennung durch Einwirkung von Aether auf sehr fein zertheilte Guttapercha bewirken; dieser löst eine größere Menge dieser zwei Harze als Alkohol, die man dann weiter mit Alkohol behandelt. Durch Einwirkung von Aether auf sehr dünne Blättchen von Guttapercha wird mit den zwei Harzen etwas reine Gutta aufgelöst.

Die Neigung des weißen Harzes, strahlige Gruppen von Lamellen zu bilden, zeigt sich in einem ziemlich merkwürdigen, leicht zu erzeugenden Umstande: man bringt in eine Röhre dünne, aus einem dünnen Blatte brauner gewöhnlicher Guttapercha geschnittene Streifen, taucht sie in absoluten Alkohol und überläßt dann die verschlossene Röhre sich selbst.

Nach 20—30 Tagen erscheinen einige weißliche Punkte an verschiedenen Stellen der Streifen, nachher auch an den Wänden der Röhre. Diese allmälig sich vergrößernden Punkte werden von krystallinischen Strahlenbüscheln des weißen Harzes gebildet.

So wird dieser Stoff unmittelbar in der Kälte getrennt, selbst wenn die Lufttemperatur sich allmälig erhöht, wenn man z. B. im Frühjahre oder in den ersten Tagen des Sommers arbeitet.

Das weiße krystallinische Harz, durch Auswaschen mit Alkohol vollständig gereinigt und dann in wasserfreiem Alkohol gelöst, setzt sich beim freiwilligen, langsamen Verdampfen an der Luft in strahligen, blättrigen Krystallen ab, die bisweilen symmetrisch zu Sternen geordnete Büschel bilden.

Die reine Gutta bildet mindestens 75—82 Proc. der im Handel vorkommenden Masse; sie ist weiß, durchscheinend bei 100°, bei welcher Temperatur alle ihre Theile aneinander haften, in der Kälte undurchsichtig oder halbdurchsichtig, indem sie dann die Struktur annimmt, welche eine Zwischenlagerung von Luft oder eine mit einem von

dem ihrigen verschiedenen Berechnungsvermögen begabte Flüssigkeit bedingt. — Diese Struktur scheint hier noch deutlicher zu sein, als bei der natürlichen, alle drei Substanzen enthaltenden Masse.

In dünnen Blättern und bei der Temperatur von 10—30° ist sie weich, zäh, dehnbar, wenig elastisch. Bei 50° wird sie weich, zieht sich zusammen und wird mehr und mehr adhäsiv und durchscheinend, je nachdem die Temperatur zunimmt, indem sie eine Art teigiger Schmelzung erleidet, welche noch deutlicher bei 100—110° eintritt. Weiter erhitzt, schmilzt sie, kommt zum Sieden und destillirt unter Bildung eines brenzlichen Oels und Kohlenwasserstoffgases.

Die reine Gutta, sowie die zwei andern Körper, wird durch Reiben schnell elektrisch und ist ein schlechter Wärmeleiter; gewöhnlich schwimmt sie auf dem Wasser, sinkt aber unter, sobald sich ihre Poren mit Flüssigkeit gefüllt haben.

In Alkohol und Aether ist sie unlöslich, fast ganz unlöslich in Benzol von 0 Grad, löslich in 25° und, je nachdem sich die Temperatur steigert, mehr und mehr löslich. Die bei 30° gesättigte Lösung verwandelt sich in eine halbdurchscheinende Masse, wenn man sie unter 0 Grad erkaltet. Alkohol fällt sie aus ihrer Lösung in Benzol.

In Terpentinöl löst sich bei 0 Grad nur wenig Gutta, während sie sich in der Wärme zertheilt und leicht löst.

Chloroform und Schwefelkohlenstoff lösen sie in der Kälte.

Nachdem die in dem dünnen Blättchen der weißen Guttapercha eingelagerten zwei Harze mit Aether ausgezogen und die letzten Spuren des Aethers an der Luft verdampft worden waren, hatten die in einem Gefäße verschlossenen Blättchen nach zwei Monaten bei einer Temperatur von 20 — 28° eine Veränderung erlitten, welche von ihrer Porosität, der Einwirkung der Luft und von dem in ihren Poren zurückgehaltenen Aether abzu-

hängen schien. Wie dem auch sei, diese Blättchen hatten neue Eigenschaften angenommen; sie waren spröde, entwickelten einen pikanten, sehr deutlichen Geruch; durch überschüssigen wasserfreien Aether wurden sie zum Theil gelöst; der lösliche Theil, durch Verdampfen des Aethers und Trocknen bei 90° erhalten, war leimartig und durchscheinend und wurde beim Erkalten bis auf — 10° undurchsichtig und hart.

Der in Aether unlösliche Theil mit Schwefelkohlenstoff zusammengebracht, wurde schnell davon durchdrungen, blähte sich sehr auf, wurde biegsam, durchscheinend, löste sich nur zum Theil und behielt sein vierfach vergrößertes Volumen bei.

Der Schwefelkohlenstoff, welcher in 6 Tagen dreimal erneuert und nach zweitägiger Berührung mit der Substanz verdampft worden war, hinterließ ein weißes und weiches Blättchen.

Der nicht gelöste, aufgeblähte, durchsichtige Theil schien sich selbst nach einer zehntägigen Berührung mit Schwefelkohlenstoff nicht geändert zu haben.

Diese Art von freiwilliger Umwandlung würde vielleicht vollständig werden, wenn man ihr die nöthige Zeit dazu läßt; ein gründliches Studium derselben wird viel Zeit erfordern, sie wird aber zur Auffindung gewisser, bei einigen aus Guttapercha gefertigten Artikeln beobachteter Veränderungen führen.

Herr Payen fand bereits, daß dünne, in feuchter Luft dem Sonnenlichte ausgesetzte Blättchen nach acht Tagen sich entfärbten, wobei ein großer Theil ihrer Substanz in Aether löslich wurde.

Koncentrirte Schwefelsäure färbt die reine Guttapercha braun und zersetzt sie langsam unter Entwicklung von schwefliger Säure; nach achttägiger Einwirkung wird die Flüssigkeit tief dunkelbraun, trübt sich mit Wasser verdünnt und läßt Flocken einer braunen Materie fallen.

Höchst koncentrirte Salpetersäure greift die reine Gutta unter heftigem Aufbrausen und Ent-

wickelung orange-rother Dämpfe von Unter-Salpetersäure an.

Koncentrirte Chlorwasserstoffsäure greift die zu dünnen Blättchen geformte Gutta allmälig an und färbt sie dunkelbraun; nach acht Tagen wird sie bröcklich. Die Reaktion der Salzsäure ist ein unterscheidendes Kennzeichen mehr für diese Substanz.

Weißes krystallinisches Harz, auf die eben beschriebene Weise dargestellt, erscheint als eine pulvrige, undurchsichtige Masse, welche unter dem Mikroskop eben die durchscheinenden, blätterigen Krystalle erkennen läßt.

Von 0—100° zeigt es keine merkbare Veränderung; bei 160° beginnt die Schmelzung, bei 175—180° bildet es eine ölartige und vollkommen durchsichtige Flüssigkeit, von keiner beträchtlichen Färbung; beim Erkalten wird es fest, zieht sich zusammen und zerreißt, bleibt aber durchsichtig und etwas dichter als Wasser.

In Terpentinöl ist es sehr löslich, ebenso in Benzol, Schwefelkohlenstoff, Aether und Chloroform; bei der freiwilligen Verdampfung der zwei letzten Lösungsmittel krystallisirt es in langen, schmalen und dünnen perlmutterglänzenden Blättchen, die, strahlenförmig um gemeinschaftliche Mittelpunkte vereinigt, getrennte Gruppen bilden.

In absolutem Alkohol löst es sich ziemlich reichlich bei 75°, so daß beim Erkalten zu Gruppen vereinigte Blätter herauskrystallisiren, die nach einigen Tagen sich vergrößern; überläßt man die von der ersten Krystallisation abgegossene Lösung der freiwilligen Verdunstung, so krystallisirt der Körper in größeren Blättchen.

Diese Krystalle werden von kaltem oder kochendem Wasser, sowie von den Lösungen kaustischer Alkalien, von Ammoniak und von verschiedenen verdünnten Säuren nicht angegriffen und nur schwer davon benetzt.

Die ersten Hydrate der Schwefelsäure und Salpetersäure wirken kräftig ein unter Erzeugung von Phänomenen, die denen ähnlich sind, welche bei ihrer Einwirkung auf reine Gutta entstehen.

Chlorwasserstoffsäure dagegen greift es nicht an. Mehre seiner Eigenschaften nähern es dem von Scribe aus dem Icica-Harze dargestellten Brean; es dürfte wohl angemessen sein, diese zwei Produkte einem vergleichenden Studium zu unterwerfen.

Gelbes Harz. — Dieses amorphe, citrongelbe, durchscheinende oder leicht orangegelbe Harz ist in Folge seiner Dichte etwas schwerer als Wasser; bei 0 Grad fest, hart und spröde, wird es allmälig biegsam, je nachdem sich die Temperatur erhöht, bei 50° erleidet es eine teigartige Schmelzung, nur bei 100—110° ist es vollkommen flüssig. Weiter erhitzt kann es zum Sieden kommen, erleidet dann aber eine durchgreifende Veränderung, bräunt sich, entwickelt saure Dämpfe und Kohlenwasserstoff.

Dieses Harz hält etwas Alkohol hartnäckig zurück; man kann es davon trennen durch Erhitzen auf 100° in der Leere bis zum gänzlichen Verschwinden der Blasen.

Es ist in der Kälte in Alkohol, Aether, Benzol, Terpentinöl, Schwefelkohlenstoff und Chloroform löslich; alle diese Flüssigkeiten lassen nach dem Verdampfen amorphes Harz zurück.

Verdünnte Säuren, koncentrirte Alkalien und Ammoniak sind ohne Einwirkung.

Die ersten Hydrate der Schwefelsäure und Salpetersäure greifen es lebhaft an, wobei sich ähnliche Phänomene zeigen, wie sie bei den zwei übrigen Substanzen beobachtet worden sind *).

Koncentrirte Salzsäure wirkt selbst bei 20° nicht ein. Die wichtigste Eigenschaft dieses Harzes ist sein Vermö-

*) Die Reaktion der Salpetersäure, welche dem Anscheine nach bei allen drei Substanzen ähnlich ist, scheint bei einer jeden verschieden zu sein. Wenn man die behandelte Substanz auswäscht und nachher mit überschüssigem verdünnten Ammoniak übergießt, so erhält man mit reiner Gutta eine citrongelbe Lösung; mit weißem krystallisirten Harz eine Lösung, in welcher sich die nicht gelöste Substanz roth-orangefarbig absetzt; mit dem gelben Harze eine Lösung von dunkel-orange-rother Farbe.

gen, unter den angegebenen Umständen dieser kugligen, von einem andern Harze mit einer Hülle bedeckten Krystalle zu bilden.

Aus den vorstehend gemachten Angaben zieht Herr Payen kurz folgenden Schluß:

Die Guttapercha besteht, wie man deutlich erkennen kann, einige in geringer Menge vorkommende Stoffe *) abgerechnet, aus drei deutlich charakterisirten Substanzen. Die in der größten Menge darin enthaltene, mit den Haupteigenschaften der ursprünglichen Masse ausgezeichnete Substanz nennt Herr Payen reine Gutta oder Gutta; die beiden andern sind indifferente Harze.

Die zweite in weißen Krystallen erhaltene Substanz nennt derselbe Kristalban oder Alban; die dritte gelbe Substanz, welche bei niedriger Temperatur schmilzt und flüssig wird, — Fluavil.

Die im Handel vorkommenden Varietäten, welche von Herrn Payen untersucht wurden, gaben folgende Verhältnisse:

Gutta	75—82
Alban	16—14
Fluavil	6— 4.

Arppe's Untersuchung der Guttapercha.

Eine von Arppe vorgenommene Untersuchung der chemischen Zusammensetzung der Guttapercha (siehe Erdmann's Journal, Band 53, Seite 171) ergab, daß dieselbe eine von der des Kautschuks wesentlich verschiedene ist, daß die Guttapercha nämlich außer Kohlenstoff und Wasserstoff auch Sauerstoff enthält und aus einem Gemenge mehrer in ihrem Verhalten den Harzen sich anreihender Körper besteht. Digerirt man Guttapercha, die durch Aufweichen in heißem Wasser gereinigt wurde, mit Alkohol von 0,81 specifischem Gewicht, so lösen sich

*) Lösliche und unlösliche Salze, stickstoffhaltige organische Materien, eine Fettsubstanz, ein flüssiges Oel, ein Farbstoff und Eisenoxyd.

darin drei dieser Harze auf, welche von Arppe mit α-Harz, β-Harz und γ-Harz bezeichnet werden und die durch Verdunsten der Lösung und Behandeln des Rückstandes mit verschiedenen Lösungsmitteln von einander getrennt werden können. Das α-Harz scheidet sich beim Verdunsten seiner Lösung in undeutlichen, farblosen Krystallen ab, schmilzt erst in höherer Temperatur und zersetzt sich dabei. Das β-Harz schießt aus seiner Alkohollösung in eine halbe Linie langen, nadelförmigen Krystallen an und schmilzt bei 125°. Das γ-Harz ist klebrig, schmilzt bei 50°, hat eine licht-gelbbraune Farbe, färbt sich aber an der Luft dunkler. Aus der mit Alkohol von 0,81 ausgezogenen Guttapercha kann durch Kochen mit Alkohol von 0,83 noch ein viertes Harz ausgezogen werden, welches Arppe δ-Harz nennt. Dieses setzt sich beim Erkalten seiner heißen Alkohollösung in farblosen Körnern ab und schmilzt bei 175°. Das durch Alkohol aus der Guttapercha Ausziehbare beträgt überhaupt nur 13 Proc. vom Gewicht derselben. Aether löst die Guttapercha völlig auf, namentlich, wenn er frei vom Alkohol ist. Die Lösung erfolgt jedoch nur schwierig, und wenn die Guttapercha vorher mit Alkohol behandelt war, so löst sie sich nicht vollständig in Aether. Der Theil der Guttapercha, welcher von Alkohol nicht aufgelöst wird, löst sich bis auf eine geringe Menge eines fremden Körpers völlig in Aether. Er besteht aus noch zwei Harzen, die Herr Arppe ε-Harz und ζ-Harz nennt, und die durch Aether von einander getrennt werden können, indem das erstere sich darin leichter löst, wie das letztere. Das ε-Harz bildet ein weißes, bei 55° schmelzendes Pulver. Das ζ-Harz macht der Menge nach den Hauptbestandtheil der Guttapercha aus. Es bildet eine weiße, etwas weiche, doch brechbare Masse, die bei 40° weich und klebrig und zugleich gelbbraun wird. Es ist in kaltem Aether fast unlöslich. Alle diese Harze sind ziemlich indifferente Körper und gehen mit Basen nicht leicht Verbindungen ein. — Nach Arppe's Analysen läßt sich die Zusammensetzung des β-Harzes empirisch durch die Formel $C_{40}\ H_{31}\ O_{6}$,

die des γ-Harzes durch $C_{40} H_{31} O_3$, die des δ-Harzes durch $C_{40} H_{24} O_8$, die des ε-Harzes durch $C_{40} H_{31} O_{10}$ und die des ζ-Harzes durch $C_{40} H_{31} O$ ausdrücken. Derselbe hält es für wahrscheinlich, daß diese Harze durch Oxydation eines ätherischen Oeles von der Zusammensetzung $C_{10} H_8$ entstanden seien.

Struktur-Unterschied zwischen Kautschuk und Guttapercha.

Zur Charakterisirung des Struktur-Unterschiedes zwischen dem Kautschuk und der Guttapercha bemerkt Herr Professor Payen *) sehr bezeichnend:

Wenn man Guttapercha zu dünnen Blättern walzt oder zu Stricken zieht, so verhält sie sich wie eine faserige Substanz, was beim Kautschuk nicht der Fall ist. Ein Streifen, welchen man von einem dünnen Blatt Guttapercha abschnitt, läßt sich in einer Richtung, nämlich in einer Linie mit der Faser, bedeutend strecken, aber er reißt bei jedem Versuch, ihn quer zu dieser Linie zu strecken. Anders verhält es sich mit einem Kautschukblatt, welches man in allen Richtungen gleich gut strecken kann. Untersucht man dünne Blätter dieser zwei Substanzen, so bemerkt man einen auffallenden Unterschied in der Textur. Der Kautschuk zeigt wenig oder keine Farbenveränderung, während die Guttapercha (im Polarisationsinstrument) schöne Erscheinungen darbietet; sie scheint aus Prismen von den mannichfaltigsten Farben gebaut zu sein, welche gleichsam ineinander verflossen sind. Man muß den Kautschuk und die Guttapercha während der Untersuchung beträchtlich ausgespannt erhalten.

Auf folgende Weise gelang es Herrn Payen jedoch, mittels Kautschuk einige schöne farbige Zeichnungen hervorzubringen. Man bindet ein sehr dünnes Kautschukblatt über das Ende einer Glasröhre von einem halben

*) Dingler's polyt. Journal, Bd. 120, Seite 160.

Zoll Durchmesser und bläst den Kautschuk zu einer Kugel aus, welche man dann gerade über dem Ende der Röhre mit einem Seidenfaden zuschnürt. Der so stark ausgedehnte Kautschuk wird fast durchsichtig und zeigt in diesem Zustande im Polarisationsinstrument ein bestimmtes System von Farben, ähnlich den farbigen Zeichnungen, welche in einem kreisrunden Stück schnell gekühlten Glases entstehen.

Zweites Kapitel.

Vorbereitung des Kautschuks und der Guttapercha zur Verarbeitung und dazu gebräuchliche Substanzen.

Auflösungsmittel des Kautschuks und der Guttapercha.

Da sich das Kautschuk seiner Elasticität, Festigkeit und Biegsamkeit wegen so vortrefflich zu mancherlei, zum Theil unentbehrlichen Gegenständen eignet, so sann man lange Zeit auf ein Mittel, es aufzulösen und nach Belieben zu formen. Zwar wußte man, daß es sich in verschiedenen Oelen, unter anderm im harz- und wasserfreien Terpentinöle, desgleichen in starker Vitriolsäure auflösen läßt; allein es bekam nach solchen Auflösungen seine Elasticität und also die schätzbarste Eigenschaft nicht wieder. Endlich entdeckte man das längst gesuchte Auflösungsmittel in dem weingeistfreien Aether; doch die Kostbarkeit desselben schränkte den Gebrauch sehr ein. Bald darauf zeigte Fabroni, daß das rektificirte Stein- oder Bergöl (die sogeannte Naphta) die Stelle des Aethers sehr gut vertrete; und kurz nachher entdeckte man weiter,

daß auch schweres Steinkohlenöl, und so auch Kautschuköl (durch trockne Destillation des Kautschuks selbst erhalten), und endlich auch Schwefelkohlenstoff und Chloroform (am besten in einem Gemenge von 100 Theilen Schwefelkohlenstoff mit 6 bis 8 Theilen wasserfreiem Weingeist) treffliche Auflösungsmittel des Kautschuks seien, und mittels dieser ist es jetzt leicht, dem Kautschuk jede beliebige Form, unter andern auch die von Tafeln zu geben, so wie auch, es mit andern geeigneten Stoffen zu verbinden, durch die es dann dem Sohlenleder 2c. ähnlich wird.

Was demnächst die Guttapercha betrifft, so löst sich dieselbe ebenfalls in Chloroform, Schwefelkohlenstoff und in rektificirten Oelen von Terpentin, Harz, Theer und Guttapercha selbst. In Chloroform und Schwefelkohlenstoff löst sie sich schon bei gewähnlicher Temperatur auf, während bei den genannten Oelen Wärme angewendet werden muß. Aus den letzten Lösungen scheidet sich beim Abkühlen die Guttapercha in der Form einer körnigen, voluminösen Masse wieder aus, welche sich jedoch beim Erwärmen wieder auflöst. Die Farben der Lösungen sind gewöhnlich braunroth und trüb. Um eine vollständige, klare Lösung zu erhalten, muß man dieselbe in verdünntem Zustande (1 Theil Guttapercha und 16 Theile des Lösungsmittels) durch Papier und Mousselin filtriren. Durch Weingeist wird die gelöste Guttapercha niedergeschlagen; aus den Lösungen in Chloroform oder Schwefelkohlenstoff erhält man dadurch die Guttapercha mit den ihr zukommenden Eigenschaften wieder; die aus den Lösungen in Terpentinöl und anderen Kohlenwasserstoffen durch Alkohol niedergeschlagene Masse hingegen hält einen Theil des Lösungsmittels mit solcher Hartnäckigkeit zurück, daß es ohne Zersetzung der Guttapercha nicht wieder davon getrennt werden kann.

Versetzt man eine Lösung der Guttapercha in Chloroform mit 2 — 3 Theilen Aether, so scheidet sich die Guttapercha bei gelinder Erwärmung in Gestalt eines vollkommen weißen Pulvers ab, welches, mit Weingeist ausgewaschen, abfiltrirt und getrocknet, eine zarte, schwam-

mige Masse darstellt, die dem Marke von Hollunder ähnlich sieht.

Die bei der Behandlung der Guttapercha mit Lösungsmitteln zurückbleibenden Substanzen bestehen aus Holzfaser, erdigen Stoffen und dem natürlichen Farbstoff der rohen Guttapercha, der in Wasser löslich ist und aus seiner Lösung durch Weingeist niedergeschlagen wird. Bei der trocknen Destillation liefert die Guttapercha dieselben brenzlichen Produkte, wie der Kautschuk.

Der Schuhmachermeister Finckbohner zu Hanau (siehe: „Der vollkommene und wohlerfahrene Gummi-Schuhmacher") beschreibt die Verfertigung der Gummi- oder Kautschuk-Auflösungen, besonders zum Gebrauch der Schuhmacher-Arbeiter, folgendermaßen:

Zur Verfertigung der Gummi-Auflösung, um z. B. Ledersohlen aufzuleimen, wird reiner Flaschengummi oder Abfall von Gummischuhen genommen. Finckbohner giebt folgende verschiedene Arten von Auflösungen an:

Die erste, leicht trocknende Auflösung wird durch ätherische Oele bewirkt. Man nehme auf 2 Loth Gummi 6 — 7 Loth Terpentinöl und 3 Loth Steinkohlentheeröl. Das Kautschuk wird, klein zerschnitten, in ein blechernes Gefäß geworfen, welches mit einem genau schließenden Deckel versehen ist, und dann mit Terpentinöl begossen, so daß dasselbe darüber steht. Nachdem dieß etwa 18 Stunden gestanden hat, wird es wiederholt umgerührt. wieder Terpentinöl zugegossen und den folgenden Tag wieder umgerührt.

Sind alle Gummistückchen aufgelöst und erscheint die Masse leimartig, so gießt man den Steinkohlentheer hinzu. Nachdem nun die Auflösung wieder einen halben Tag gestanden hat, kann sie benutzt werden.

Bei jedesmaligem Gebrauch muß man sie gut umrühren. Die Konsistenz der Auflösung muß weder zu dick noch zu dünn und so sein, daß man sie leicht aufstreichen kann. Die mit dieser Auflösung zu bestreichenden Gegenstände brauchen nicht erwärmt, sie müssen aber auch nicht zu kalt sein.

Um die Auflösung gut zu erhalten, muß die Vorsicht gebraucht werden, daß nicht auf irgend eine Art Schmuz, Fett oder Wasser dazu kommt, weil sie dadurch verdirbt.

Den elastischen Gummi nur allein durch Steinkohlentheeröl aufzulösen, ist nicht zweckmäßig, da dieses ätherische Oel mehr Trockenstoff als Auflösungsmittel ist.

Die Verdünnung dieser Auflösung geschieht durch Steinkohlentheeröl, je nachdem es erforderlich ist; sie ist aber, nach diesem Zusatze von der genannten Materie, nicht sogleich zu gebrauchen, sondern muß noch eine Zeit lang stehen bleiben. Soll dieselbe jedoch bald benützt werden, so ist es nöthig, sie eine kurze Zeit tüchtig umzurühren, damit sich das Oelige mit dem Andern verbinde und die Leimkraft wieder daraus entstehe, wie sie zuvor gewesen ist.

Bei deren Gebrauch darf das Gefäß nicht unnöthiger Weise offen stehen; am besten ist es, wenn zu der Masse der Auflösung für den Gebrauch noch ein kleines Gefäß nebenbei genommen wird, in das man nur gerade so viel schüttet, als man braucht.

Eine andere Gummiauflösung, die ebenfalls zum Aufleimen der Sohlen gebraucht werden kann, jedoch weniger haltbar ist und auch nicht so schnell trocknet, wie die erstere, wird in folgender Weise hergestellt:

Auf 1 Loth elastisches Gummi nehme man 4½ bis 5 Loth Terpentinöl und ½ Loth feingestoßenen Mennig. Die Behandlung des Gummi's, sowie auch die Begießung mit Terpentinöl geschieht auf gleiche Weise, wie bei der vorhin beschriebenen Auflösung; und nachdem die letztere soweit fertig ist, wird der Mennig nach und nach zugegeben und das Ganze gut umgerührt, was auch nachher bei jedesmaligem Gebrauche wiederholt werden muß. Die Verdünnung geschieht durch Terpentinöl.

Eine dritte Gummiauflösung, die eben so wie die zweite zubereitet wird, nur mit dem Unterschiede, daß hier der Mennig wegfällt, wird zu Gegenständen gebraucht, welche nicht schnell trocknen sollen, z. B. um den Gummi-

schuh auf die Brandsohle, so wie auch auf andere Sohlen, Futterzeug rc. in die Schuhe und in die Kappen rc., welche mit den Leisten in die Schuhe kommen, zu leimen. Es müssen hierbei aber zuvor sämmtliche Gegenstände mit ersterer leicht trocknender Gummi-Auflösung bestrichen und ganz trocken werden, damit die letztere Bestreichung nicht in das Leder eindringen könne.

Bei Anfertigung einer Guttapercha-Auflösung zu Schuhmacherarbeiten verfährt Herr Finckbohner auf folgende Weise:

Die dazu verwendeten Abfälle der Guttapercha werden in kochendem Wasser erweicht, abgetrocknet, in kleine Stücke zerschnitten, kommen alsdann in ein zu verschließendes Gefäß, am besten von Blech, und werden mit Steinkohlentheeröl begossen, bis deren Oberfläche vollständig bedeckt ist. Die Masse bleibt 12—18 Stunden stehen, wird hierauf in heißem Wasser erhitzt, bis sie schmilzt, und endlich eine Zeit lang tüchtig umgerührt. Beim Erkalten gerinnt dieses Fabrikat natürlich wieder. Um es nun zum Aufkleben zu benutzen, macht man die erstarrte Masse durch Einsetzen in kochendes Wasser wieder flüssig, nehme sich aber dabei in Acht, daß kein Wasser zur Auflösung hinzukomme.

Verfahren bei der Reinigung der Lösungsmittel für Kautschuk und Guttapercha, nach Joseph Fry.

Um Terpentinöl oder Steinkohlentheeröl zum Behufe ihrer Verwendung zur Lösung des Kautschuks oder der Guttapercha zu reinigen, löst Fry in je 1 Gallon (= 4 preuß. Quart) derselben 4—6 Unzen Kautschuk oder Guttapercha auf, und unterwirft die Lösung der Destillation. Das dabei übergegangene Oel soll nun zur Anfertigung von Kautschuk- oder Guttaperchalösungen viel geeigneter sein, als wenn es blos für sich rektificirt worden wäre.

Der Rückstand von der Destillation wird zur Anfertigung ordinärer Artikel benutzt.

Brunner's Apparat zur Bereitung des zum Vulkanisiren des Kautschuks erforderlichen Schwefelkohlenstoffs *).

Zur Darstellung des Schwefelkohlenstoffs bedient man sich in den Laboratorien des in Fig. 1 abgebildeten Apparates von Herrn Brunner. Eine Retorte aus Steinzeug, A, von zwei Liter Inhalt, ist mit einer Tubulatur, B, versehen, in welche man ein Porcellanrohr, C, mittels Ofenerde-Mörtels kittet. Dieses an beiden Enden offene Rohr, welches fast bis auf den Boden der Retorte hinabreicht, kann man oben durch einen Pfropf beliebig verschließen.

Man füllt die Retorte fast bis zum Halse mit Holzkohlenstücken, stellt sie in einen Ofen E und versieht sie mit einem Vorstoß F, dann mit einem Kühlrohr mit doppelter Hülle G An dieses Kühlrohr ist eine Glasröhre, j, gekittet, welche in einen Ballon, K, ausmündet; in den Tubulus dieses Ballons kittet man eine Röhre l, welche die Gase und Dämpfe in das Freie oder in einen gut ziehenden Schornstein leitet.

Die Retorte wird allmälig erhitzt, und wenn sie die Rothglühhitze erreicht hat, wirft man ein kurzes cylindrisches Stück Schwefel in die Röhre C, welche man sogleich wieder verpfropft; man wiederholt dieß von zwei zu zwei Minuten. Je nach dem Einströmen des Dampfes in den Vorstoß F beschleunigt oder verzögert man dieses Einwerfen von Schwefelstücken.

Der Schwefel, welcher jedesmal in die Retorte geworfen wird, verwandelt sich in Dampf, und da er mit überschüssiger Kohle von hoher Temperatur in Berührung kommt, so bildet er Schwefelkohlenstoff, der stets einen

---

*) Nach Payen's Gewerbschemie.

Ueberschuß von Schwefel, welcher der Einwirkung des Kohlenstoffs entging, mit sich reißt. Die Dämpfe verdichten sich zum Theil im Vorstoß F und Kühlrohr G; die erzeugte Flüssigkeit läuft in den Ballon K ab.

Im Kühlrohr unterhält man einen kleinen Wasserstrom mittels eines Hahns und des Trichters H; das kalte Wasser gelangt in die doppelte Hülle und das warme Wasser läuft durch die Ansatzröhre I in eine Rinne ab.

Der Schwefelkohlenstoff nimmt den unteren Theil des Ballons ein, und das hineingebrachte Wasser schwimmt auf demselben; um ihn von dem überschüssigen Schwefel zu reinigen, destillirt man ihn in einer gläsernen Retorte im Wasserbade. Will man ihn noch reiner haben, so bringt man ihn in einer Flasche mit Chlorkalcium in Berührung, welches sich des Wassers bemächtigt, worauf man ihn noch einmal aus einer trocknen Retorte in einen trocknen Ballon überdestillirt. Mit diesem Apparat kann man täglich ungefähr 1 Liter Schwefelkohlenstoff bereiten. Dieses Quantum würde schon hinreichen, um eine große Menge kleiner Gegenstände aus Kautschuk zu vulkanisiren; dieses Vulkanisiren hat aber bereits eine solche Ausdehnung erlangt, daß man den Schwefelkohlenstoff im Großen fabriciren mußte. Zu diesem Zwecke hat Herr Peroncel, welcher das Vulkanisiren des Kautschuks in Frankreich einführte und es auch verbesserte, einen Apparat konstruirt, der hier im Nachfolgenden beschrieben werden soll.

Peroncel's Apparat zur Bereitung des Schwefelkohlenstoffs im Großen.

Ein Cylinder aus Gußeisen A, Fig. 2, von 2 Meter (6′ 2″) Höhe, 30 Centimeter (11″) Durchmesser und 6 Centim. (2″ 3‴ Pariser Maß) Dicke, außen und innen mit Tiegelerde sorgfältig lutirt, ruht auf einem massiven cylindrischen Block aus Gußeisen B und ist in seiner ganzen Höhe mit einem Mauerwerk umgeben; der Deckel

des Cylinders ist mit zwei Ansätzen E, E′ versehen, in deren einem ein Porcellanrohr c angebracht ist, welches bis auf 8 oder 10 Centim. (3″ bis 3″ 8‴) vom Boden hinabreicht, indem es dort auf Stücken harter Coaks steht; der ganze übrige Hohlraum des Cylinders A wird mit poröser Holzkohle (Löschkohlen von Bäckern) angefüllt.

Der zweite Ansatz dient, um während der Operation den Cylinder wieder mit Kohlen in dem Maße zu beschicken, als der Schwefel solche entzog.

Ein weiter an die Seite des Cylinders gegossener Ansatz, H, hat an seinem Ende eine kreisförmige Nuth, in welche man ein Rohr, I, steckt, dessen anderes Ende in den Tubulus eines Ballons aus Steinzeug, j, gekittet wird.

Nahe am Boden dieses Ballons ist in den Tubulus eine mit Hahn versehene Röhre, K, gekittet, welche die verdichtete Flüssigkeit unter das Wasser in eine Florentiner Vorlage, L, leitet; letztere leitet den (unter dem Wasser angesammelten) Schwefelkohlenstoff durch ein Rohr M in eine Flasche O, aus welchem man ihn nach Belieben durch den Hahn N abzieht.

Die Dämpfe, welche sich in dem Ballon nicht verdichteten, entweichen durch ein zweites Rohr von Steinzeug, P, P, welches sie in ein Schlangenrohr von Steinzeug oder Zink, Q, führt.

Aller flüssige Schwefelkohlenstoff, welcher bei dieser zweiten Verdichtung entsteht, läuft am Ende R des Schlangenrohrs in eine zweite mit Hahn versehene Flasche, S, ab; das Produkt dieser zweiten Verdichtung ist reiner, beträgt aber weniger als das erste. (Eine mit Trichter U versehene Röhre erleichtert die Erneuerung des Wassers, dessen oberer heißerer Theil durch eine Röhre, T, abläuft).

Der Gang der Operation ist bei diesem Apparat derselbe wie beim vorher beschriebenen, nur beschickt man den Cylinder von Zeit zu Zeit mit Löschkohlen; alsdann muß man kurze Zeit das Einwerfen von Schwefel unterbrechen, bis die neue Kohle auf die Rothglühhitze gelangt ist.

Ein Apparat von dieser Dimension kann täglich 100 Kilogramme Schwefelkohlenstoff liefern; der Cylinder A wird nach 5- bis 8tägiger Anwendung unbrauchbar.

Dauerhafte Cylinder könnte man wahrscheinlich dadurch wohlfeil erhalten, daß man sie aus Glashäfenthon anfertigt und die ganze innere Oberfläche mit einem Glasfirniß überzieht, welcher die Poren verstopfen und das Entweichen von Dämpfen verhindern würde.

Ein Mittel, den beträchtlichen Verlust an Schwefelkohlenstoff während des Einwerfens des Schwefels zu vermeiden und die Gefahren der Ausdünstungen zu vermindern, bestände darin, den Schwefel und die Löschkohlen mittels Hähne A hineinzubringen, welche mit einem Schlüssel versehen sind, über dem sich ein Schieber B (Fig. 3) befindet, welchen man in dem Augenblicke wegnähme, wo man die einzutragende Substanz hineinwirft, und den man schließen würde, bevor man den Schlüssel dreht. Die Stange dieses Schlüssels, welche durch eine Stopfbüchse, d, geht, ließe kein Gas entweichen.

Der im Großen bereitete Schwefelkohlenstoff wird im Wasserbad in einer Blase von Zink rektificirt.

Man begreift, daß diese Operationen in einem schlecht ventilirten Lokal gefährlich wären.

Fig. 4 zeigt eine Verbindung zwischen dem Cylinder A und dem Steinzeugballon j, wobei man am Rohr H ein anderes Rohr, I, dann einen Vorstoß von Glas, O, befestigen kann; letzterer gestattet die kugelförmigen Dämpfe von Schwefel zu sehen, bei deren Erscheinen man das Einwerfen von Schwefel mäßigen muß.

Bereitung des zum Vulkanisiren des Kautschuks benutzten Halb-Chlorschwefels.

Diese Verbindung, welche in Vermischung mit Schwefelkohlenstoff zum Vulkanisiren oder Schwefeln des Kautschuks benutzt wird, ist bei gewöhnlicher Temperatur eine orangegelbe Flüssigkeit von unangenehmem Geruch und

1,687 specifischem Gewicht; sie kocht bei + 110½° R. und ihr Dampf ist viermal schwerer als die atmosphärische Luft; in Berührung mit Wasser wird sie zersetzt, wobei sich Salzsäure, schweflige Säure und Schwefelsäure bilden. Diesen Chlorschwefel bereitet man folgendermaßen:

Man entwickelt in einem Kolben, A, Fig. 5, welcher auf einem Ofen steht, mittels Braunstein und Salzsäure langsam Chlorgas, welches sich in eine Waschflasche, B, begiebt, worin es durch eine Schicht Wasser streicht; es zieht dann durch ein gebogenes Rohr in einen ledernen Ballon, C, und hierauf in ein mit Chlorkalciumstücken gefülltes Rohr, D, wo es vollständig ausgetrocknet wird.

Das trockne Chlorgas streicht dann durch ein gebogenes Rohr in eine Retorte, E, welche vorher geschmolzenen Schwefel enthält, der mittels einer Weingeistlampe auf der Temperatur von 100—104° erhalten wird. Das ganz nahe an der Oberfläche des Schwefels anlangende Gas kommt daselbst mit dem Dampf dieses Körpers in Berührung, verbindet sich mit demselben und begiebt sich, indem es einen kleinen Ueberschuß von Schwefel mitreißt, in den Ballon F, wo die Verdichtung mittels eines Stroms kalten Wassers (den ein mit Hahn versehenes Reservoir liefert) bewerkstelligt wird; die Luft und das überschüssige Gas können durch das Rohr F in den Schornstein abziehen.

Man setzt die Operation fort, bis die Chlorentbindung aufhört, vorausgesetzt, daß sich ein Ueberschuß von Schwefel in der Retorte befindet; die Quantitäten beider lassen sich im Voraus berechnen, da 1 Aequivalent Chlor (= 36 Gewichtstheilen) sich mit 2 Aequivalenten Schwefel (= 32 Gewichtstheilen) verbindet.

Um den erhaltenen Chlorschwefel zu reinigen, braucht man diese Flüssigkeit nur in einer vorher getrockneten Retorte zu destilliren und das Produkt in einer ebenfalls trockenen Vorlage zu sammeln; es destillirt nur der Chlorschwefel über, während der weniger flüchtige Schwefel in

der Retorte zurückbleibt. Die destillirte Flüssigkeit wird in Glasflaschen mit eingeriebenem Stöpsel aufbewahrt.

Verfahren bei dem Vulkanisiren des Kautschuks, nach Professor Payen zu Paris.

Professor Payen zu Paris (Gewerbschemie, übersetzt von Fehling, 2. Ausg., S. 739) beschreibt das Verfahren bei dem Vulkanisiren des Kautschuks folgendermaßen:

Das sogenannte vulkanisirte, d. h. mit Schwefel behandelte Kautschuk, wird durch Aufnahme von Schwefel sehr elastisch, und erlangt die wichtigen Eigenschaften, diese Elasticität bei sehr niedrigen Temperaturen zu behalten, und bei sehr hohen Temperaturen nicht zu kleben. Man kann daher Gegenstände von vulkanisirtem Kautschuk gleich gut bei einer Temperatur von weit unter 0° wie bei + 100° anwenden. Der Entdecker dieser wichtigen Erfindung ist Hancock.

Das von ihm angegebene Verfahren besteht kurz darin, daß Kautschukblätter von 2 — 3 Centimeter Dicke in geschmolzenen 120° heißen Schwefel getaucht werden; nach 10—15 Minuten ist das Gewicht derselben durch Aufnahme von Schwefel um 10—15 Procent vermehrt; das Kautschuk kann nun zwischen Cylindern tüchtig durchgeknetet und dann auf ein oder zwischen zwei Gewebe aufgetragen werden.

Um die Verwandlung des Kautschuks zu vollenden, d. h. um es unveränderlich elastisch zu machen, muß es zuletzt noch auf + 160° erhitzt werden.

Statt dieses älteren Verfahrens hat man ähnliche verschiedener Art angewandt, bei denen man dem Kautschuk 10 — 12 Proc. Schwefelblumen und 5 kohlensaures Bleioxyd, oder 5 — 15 amorphes Schwefelantimon, was in den Apotheken unter dem Namen „Antimon-Kermes" bekannt ist, zusetzt, oder eine Mischung von Schwefel und Schwefelarsenik; das Kautschuk wird mit

solchen Zusätzen kalt oder warm durchgeknetet und zuletzt bis gegen 160° erwärmt.

Auch kann man das Kautschuk in einem verschlossenen Gefäß, Fig. 6, eine halbe oder ganze Stunde, nach der Dicke der Blätter, der Wirkung von, bis zu 160° erhitzten, Wasserdämpfen aussetzen, welche in dem Dampfkessel B unter dem entsprechenden Druck erzeugt werden und dann durch das Gefäß E gehen, in welchem Schwefel über 160° erhitzt ist; die hier von dem Wasserdampf mit fortgerissenen Schwefeldämpfe verbinden sich mit dem Kautschuk und vulkanisiren es. Auch durch Einwirkung von schwefliger Säure bei Gegenwart von Luft und Wasserdampf, und bei einer Temperatur, die zuletzt auf + 140° steigt, kann das Kautschuk vulkanisirt werden.

Diese Methoden sind in der Ausführung schwierig, wegen der nöthigen hohen Temperatur.

Wichtig ist daher die Entdeckung von Parkes in Birmingham, welche weiter unten näher beschrieben werden soll, daß man das Kautschuk in einem Gemenge von Kohlensulfid und Schwefelchlorür schon bei gewöhnlicher Temperatur vulkanisiren kann, daß daher die Gegenstände aus gewöhnlichem Kautschuk zuerst fertig gemacht und dann vulkanisirt werden können, was besonders auch deshalb wichtig ist, weil das vulkanisirte Kautschuk nicht klebt und nicht mit gewöhnlicher Kautschuklösung zusammengeklebt werden kann.

Das mit der genannten Flüssigkeit vulkanisirte Kautschuk riecht auch nicht so unangenehm, wie das in der Hitze mit Schwefel behandelte; es sieht schwarz aus und färbt nicht ab.

Das Verfahren besteht nun einfach darin, daß man das reine und trockne zu vulkanisirende Kautschuck in ein Gemenge von 100 Gewichtstheilen Schwefelkohlenstoff und 2½ Theil Schwefelchlorür eine Minute eintaucht, es dann in einem trocknen Luftstrom bei + 20—25° abtrocknen läßt, was kaum einige Minuten dauert, worauf es noch 1 bis 1½ Minuten in dieselbe Flüssigkeit getaucht wird. Darnach wird es wie zuerst getrocknet, dann in

einer schwachen Lösung von Soda oder Pottasche und zuletzt in Wasser abgewaschen.

Bei dem zweimaligen Eintauchen nimmt das Kautschuk (2 bis 3 Millimeter dick) sein vierfaches Volumen Flüssigkeit auf und behält nach dem Trocknen 10 — 15 Proc. Schwefel zurück.

Bei Blättern, die dünner als 2 oder 3 Millimeter sind, nimmt man etwas mehr Schwefelchlorür und taucht sie nur kürzere Zeit ein; bei dickerem Kautschuk nimmt man weniger Chlorschwefel, läßt das Kautschuk aber etwas länger in der Flüssigkeit.

Bleibt Kautschuk zu lange in dem Gemenge von Schwefelchlorür und Kohlensulfid, so nimmt es zu viel Schwefel auf, verliert dann seine Elasticität und wird hart und brüchig.

Man kann mit dieser Flüssigkeit auch solches Kautschuk vulkanisiren, das auf einer Seite mit einem Gewebe überzogen ist; ist die Kautschukfläche auf der äußern Oberfläche wie bei Schuhen, so läßt man die Gegenstände auf der Form und trägt die Lösung mehre Male mit einem Pinsel oder Leinwandballen auf.

Geräthe, die äußerlich mit Zeug überzogen sind, kann man mit dem Gemenge der Schwefelverbindungen füllen, später trocknen, dann mit schwacher Lauge, zuletzt mit Wasser waschen.

Das Vulkanisiren mit Schwefelkohlenstoff und Chlorschwefel darf nicht in verschlossenen Räumen vorgenommen werden, weil sonst die Arbeiter von den Dämpfen belästigt und darunter leiden würden; diese Arbeit kann nur in gut ventilirten Räumen, am besten in offenen Schoppen, vorgenommen werden.

Vulkanisirte, 3 Millimeter dicke Kautschukblätter verlängern sich, wenn sie der Einwirkung von kochendem Wasser eine Stunde lang ausgesetzt werden, ohngefähr um $\frac{8}{100}$, bleiben dabei weich und elastisch, zerreißen aber leichter als vorher. Sie nehmen aber dann in 30 Stunden allmälig ihre früheren Dimensionen und Eigenschaften an. Werden die Blätter 48 Stunden in kaltes Wasser

gelegt, so erleiden sie dieselben Veränderungen; an der Luft verschwinden diese Veränderungen nur allmälig, aber vollständig; die Ursache scheint also ein mechanisches Eindringen von Wasser zu sein, das an der Luft austrocknet.

Das vulkanisirte Kautschuk kann vielfache Anwendungen finden wegen seiner großen Elasticität und wegen seiner Unveränderlichkeit bei verschiedenen Temperaturen, weil es luftdicht und wasserdicht ist und auch nicht von verdünnten Säuren, sondern nur von koncentrirter Schwefelsäure und Salpetersäure angegriffen wird. Ueber die verschiedenartige Anwendung dieser Substanz wird später ein Mehreres gesagt werden.

Professor Payen*) sagt über das Schwefeln oder Vulkanisiren des Kautschuks noch das Folgende:

Der englische Fabrikant Hancock entdeckte im Jahre 1843 die merkwürdigen Eigenschaften, welche dem Kautschuk durch das sogannte Vulkanisiren, nämlich seine Vereinigung mit Schwefel, ertheilt werden. Seitdem konnten von dem Federharz viele neue Anwendungen gemacht werden, weil das Produkt von der Erhöhung oder Erniedrigung der Lufttemperatur nicht mehr afficirt wird; der vulkanisirte Kautschuk behält nämlich seine Weichheit und Elasticität unter 0° R. bei und wird über 28° bis 32° R. weder weich noch klebrig; man kann sogar seine Temperatur über 80° R. erhöhen, ohne daß er die Zähigkeit verliere, welche bei gewissen Anwendungen (z. B., um Wasserdampf als Triebkraft mittels biegsamer Röhren fortzuleiten) Vortheil gewährt.

Man hat die Hauptbedingungen des Gelingens dieser technischen Operation sorgfältig bestimmt, wußte aber bisher nicht, welche chemische Reaktion bei derselben vorgeht; man hatte auch keine genaue Vorstellung von der sogenannten Entschwefelung; endlich konnte man gewisse Veränderungen, namentlich die Starrheit und Zerbrechlichkeit mehrer vulkanisirten Gegenstände, nach oft sehr kurzem Gebrauche, nicht erklären und daher auch nicht verhindern.

---

*) Dingler's polyt. Journal, Bd. 124, S. 131 rc.

Die von Herrn Payen angestellten Untersuchungen hatten den Zweck, diese Punkte aufzuhellen. Er beschreibt nun zuerst den Hergang bei einer der früheren Vulkanisirmethoden, welche noch von mehren Fabrikanten angewandt wird, um dann desto leichter die Wirkungen der andern Verfahrungsarten angeben zu können.

Wenn man ein Kautschukblatt von 2 bis 3 Millimeter Dicke während zwei oder drei Stunden in Schwefel steckt, welcher bei einer Temperatur von 89,8° bis 92,8° R. geschmolzen ist, so wird der flüssige Schwefel gerade so in die Poren eindringen, wie es das Wasser oder der Alkohol gethan hätte, nur wird er dieß noch schneller thun und das Gewicht des Blatts wird um 10 bis 15 Procent zunehmen. Uebrigens ist dann, was man bereits wußte, keine wesentliche Veränderung in den Eigenschaften des Kautschuks eingetreten, den man wie im normalen Zustande formen kann und welchen auch die Auflösungsmittel noch eben so stark angreifen. Nur seine Porosität ist jetzt geringer. Wenn man hierauf in irgend einem indifferenten Medium die Temperatur des so behandelten Kautschuks auf 108°, 120° oder 128° R. erhöht, so ist in einigen Minuten die Umwandlung bewerkstelligt. Würde man die Einwirkung der Hitze fortsetzen, so wäre der Zweck verfehlt; der Kautschuk würde immer weniger weich und elastisch, bald hart und zerbrechlich. Letztere Veränderung würde noch auffallender, wenn man den Kautschuk bei denselben Temperaturen (108° bis 128° R.) in geschmolzenem Schwefel ließe, es würde dann immer mehr Schwefel absorbirt, bis derselbe endlich, z. B. nach 24 Stunden, dem Gewicht des Kautschuks fast gleich käme oder 48 Proc. der Verbindung betrüge.

Von der Zeit an, wo man den Schwefel bei der angegebenen Temperatur auf den Kautschuk einwirken läßt und so lange man dieß fortsetzt, findet eine schwache aber andauernde Entbindung von Schwefelwasserstoffgas statt. Zugleich sondert sich eine äquivalente Menge organischer Substanz ab, welche mehr Kohlenstoff enthält

als der Kautschuk; man kann dieselbe in der Wärme mittels einer Auflösung von Aetzkali oder Aetznatron ausziehen, welche die Masse des mit Schwefel verbundenen Kautschuks nicht merklich angreifen.

Die eben erwähnte Thatsache veranlaßt eine merkwürdige Erscheinung: in dem Augenblick, wo in Folge der Temperaturerniedrigung der Schwefel krystallisirt, setzt jedes krystallinische Theilchen eine Gasblase in Freiheit; letztere entweicht entweder, oder wenn sie auf Krystalle trifft, so hebt sie dieselben und bleibt zwischengelagert; auf diese Art schwellt nach und nach die ganze Masse auf und vergrößert ihr anfängliches Volum um 15 bis 20 Proc., anstatt daran abzunehmen, wie dieß während einer normalen Krystallisation von reinem Schwefel statt fände.

Anstatt den flüssigen Schwefel bei einer seinem Schmelzpunkt nahen Temperatur in den Kautschuk eindringen zu lassen, kann man auch dem Kautschuk in der Knetmaschine 12 bis 20 Procent seines Gewichts fein gepülverten Schwefel beimischen; der Kautschuk behält dann ebenfalls die Eigenschaften wie im normalen Zustande; erhöht man hierauf die Temperatur auf die Grade, wo das Vulkanisiren bewerkstelligt zu werden pflegt, so findet es wie im ersten Falle statt; die geeignete Grenze würde ebenfalls unter denselben Umständen überschritten und dadurch der Kautschuk auf oben angegebene Weise verändert werden.

Zusammensetzung und Eigenschaften des nach den angegebenen Methoden vulkanisirten Kautschuks.

Wenn man die geeignete Grenze nicht überschritten hat, enthält der Kautschuk Schwefel in zwei verschiedenen Zuständen: 1 bis 2 Procent werden mit inniger Verbindung*)

*) Durch die Verbindung des Kautschuks mit Schwefel verändert sich dessen Elementarzusammensetzung nicht, welche der Formel $C^8 H$ entspricht, wovon sich Herr Payen hinlänglich überzeugt hat.

zurückgehalten; der Rest ist bloß in den Poren zwischen-gelagert.

Der überschüssige, nicht verbundene Schwefel wird allmälig aus dem Kautschuk durch die mechanische Wirkung entfernt, welche seine Ausdehnung und Zusammenziehung wechselsweise ausüben, indem erstere die Poren desselben enger macht und letztere sie öffnet; diese Wirkung dauert einige Monate fort.

Mehre chemische Operationen bewirken die Entfernung des zwischengelagerten Schwefels schneller und vollständiger, besonders Auflösungen von Aetzkali und Aetznatron in der Wärme (und selbst in der Kälte, wenn man sie während eines Monats mehrmals erneuert); ferner Schwefelkohlenstoff, Terpentinöl, Benzin und wasserfreier Aether.

Diese Flüssigkeiten schwellen den vulkanisirten Kautschuk so auf, daß sein Volum bald acht- bis neunmal größer wird.

Der Aether entzieht ihm den Schwefel auf eine eigenthümliche Weise: ein schwacher Antheil wird zuerst aufgelös't, dann nach außen geführt, wo er sich in krystallinischen Theilchen absondert; andere Theilchen, welche nach einander im Innern aufgelös't werden, gehen denselben Weg und vergrößern die Krystalle, welche bald ziemlich große Oktaeder darstellen.

Weder das Terpentinöl noch das Benzin führen die von ihnen im Innern der aufgeblähten Substanz aufgelös'ten krystallinischen Schwefeltheilchen auf die Außenseite.

Der Grund dieser Eigenthümlichkeit schien nur das größere Auflösungsvermögen des Terpenthinöls und Benzins zu sein; um darüber Gewißheit zu erhalten, sättigte Herr Payen diese zwei Flüssigkeiten bei der konstanten Temperatur von 60° R. im Wasserbade mit Schwefelblumen; die gelbgefärbten Lösungen wurden unmittelbar filtrirt und setzten beim Erkalten Krystalle ab:

	das Terpentinöl.	das Benzin.
die Auflösungen enthielten in der Wärme Schwefel	0,0587.	0,0733
sie hielten nach dem Erkalten Schwefel zurück	0,0135.	0,0173

Das Terpentinöl lieferte durch langsames Erkalten, sowie durch Verdunstung bei + 20° R., den Schwefel in kleinen Oktaëdern krystallisirt; beim raschen Erkalten schlug sich derselbe hingegen in nadelförmigen Prismen nieder.

Im Benzin waren die Krystalle prismatisch; wenn man die Krystallisation in einer Glasröhre beobachtet, so sieht man eine Menge durchscheinender rechteckiger Lamellen sich bilden, welche in der Flüssigkeit rasch auf- und absteigen, sich aber am Boden des Gefäßes nach und nach zu längeren Blättern vereinigen. Läßt man nach dem Erkalten bei + 12° R. die Verdunstung beginnen, so zeigt sich eine neue Krystallisation; durchsichtige Oktaëder setzen sich auf die undurchsichtigen und gelblichen Prismen, welche sich vorher gebildet hatten. — Wenn man in der Wärme verdunstet, so erhält man lange seidenglänzende Blätter. — Bringt man einen Tropfen dieser Auflösung in Benzin auf den Objektträger des Mikroskops, so setzt er beim Verdunsten durchsichtige Oktaëder ab.

100 Schwefelkohlenstoff lösen in der Wärme Schwefel auf	73,46
100 Schwefelkohlenstoff lösen in der Kälte oder bei + 13° R. auf	38,70
100 Aether lösen in der Wärme auf . .	0,54
100 Aether lösen in der Kälte auf . . .	0,168

Aus dem Schwefelkohlenstoff krystallisirt der Schwefel beim Erkalten in großen Oktaëdern; aus dem Aether erhält man kleine Oktaëder und einige Prismen.

Der Aether und der Schwefelkohlenstoff, welche man lange Zeit mit dem vulkanisirten Kautschuk in Berührung ließ, halten 4 bis 5 Proc. von dem Kautschuk

in Auflösung zurück, den man isoliren kann, indem man mehrmals abdampft und den Rückstand jedesmal wieder in Aether aufnimmt, welcher den freien Schwefel wegschafft, hierauf den Kautschuk mit absolutem Alkohol behandelt, welcher ihm 1 bis 1,2 fetter Substanz entzieht.

Der so ausgezogene Kautschuk kann in zwei Theile geschieden werden; nämlich einen sehr dehnbaren, welchen das Benzin auflöst und beim Verdunsten absetzt; dann einen zäheren, weniger ausdehnbaren, welchen das Benzin nicht auflöste. Diese zwei Theile kommen aus dem Innern der Blätter, wo in einer gewissen Tiefe die Verbindung weniger innig ist und nicht so viel Schwefel enthält, wie an der Oberfläche.

Bei den zwei andern Vulkanisirmethoden, welche hernach beschrieben werden sollen, ist die mangelnde Gleichartigkeit der Verbindung auffallender.

Nach dem Vulkanisiren besteht der Kautschuk noch aus zwei Theilen von verschiedener Kohäsion und Auflöslichkeit; um sich davon zu überzeugen, braucht man nur einen Streifen zwei Monate lang in eine Mischung von 10 Theilen Schwefelkohlenstoff und 1 Theil wasserfreiem Alkohol zu tauchen. Der aufgelöste Theil besteht aus zwischengelagertem Schwefel, welchen man nach dem Austrocknen mit Aetznatronlösung ausziehen kann; es bleibt alsdann die organische Substanz zurück, welche den geringsten Zusammenhang hat, wenig Widerstand leistet, gelblich und durchscheinend ist. Der nicht aufgelöste Theil hinterbleibt als ein zäher Streifen, welcher brauner und weniger durchscheinend geworden ist. Bei einem solchen Versuch erhielt Herr Payen, abgesehen von der fetten Substanz, folgende Verhältnisse:

zäher, unauflöslicher Theil . .	65
weicher, auflöslicher Theil . .	25
überschüssiger Schwefel . . .	10
	100

Wenn man Gegenstände aus vulkanisirtem Kautschuk auf Metallen, namentlich Silber, Gold, Kupfer,

Blei, Eisen befestigt, so wirken sie durch ihren zwischen gelagerten Schwefel; sie schwefeln die Oberfläche des Metalls, welche sie berühren, mehr oder weniger. Die Scheiben aus vulkanisirtem Kautschuk, womit man die einzelnen Stücke von Röhren vereinigt, welche Wasserdampf von 4 bis 5 Atmosphären fortleiten, und die folglich einer Temperatur von 116 bis 122° R. ausgesetzt sind, verlieren bald ihre Elasticität, werden hart und spröde, weil sich der Kautschuk mit dem in seinen Poren eingeschlossenen freien Schwefel immer mehr chemisch verbindet. Diese Nachtheile lassen sich großentheils dadurch vermeiden, daß man entweder den vulkanisirten Kautschuk mittels Aetzkali- oder Aetznatronlösung entschwefelt, oder die weiter unten beschriebene neue Vulkanisirmethode anwendet.

Herr Payen hat 1) normalen, 2) vulkanisirten, 3) entschwefelten Kautschuk unter denselben Umständen zwei Monate lang in reines Wasser getaucht; der erstere absorbirte davon 0,200 bis 0,260; der zweite 0,042 und der dritte 0,064.

Ballons von 2 Millimeter Dicke, welche mit Wasser gefüllt und dann einem Druck unterworfen worden waren, welcher ihren Durchmesser verdoppelte, verloren durch beständige Ausdünstung in 24 Stunden per Quadratmeter: der normale Kautschuk 23 Grammen und der vulkanisirte Ballon 4 Grammen Wasser.

Aehnliche Ballons, mit Luft gefüllt, zeigten unter demselben Druck nach acht Tagen keinen merklichen Gewichtsverlust.

Man begreift ohne Mühe das merkliche Entweichen des Wassers durch ein dünnes Kautschukblatt; die Flüssigkeit dringt nämlich in Folge der Kapillarität in die Poren der organischen Substanz und ersetzt also immer wieder das Quantum, welches an der äußern Oberfläche verdunstet.

Man begreift auch, daß die Luft und die Gase im Allgemeinen keine ähnlichen Wirkungen ausüben können.

Das Verfahren, in der Kälte zu vulkanisiren, welches man Herrn Parkes verdankt, besteht darin, Blätter oder Röhren von Kautschuk in eine Mischung von 100 Theilen Schwefelkohlenstoff und 2½ Theilen Halb-Chlorschwefel zu tauchen; die Flüssigkeit dringt in die organische Substanz, bläht sie auf, und der Chlorkohlenstoff (eine unbeständige Verbindung) giebt seinen Schwefel ab, welcher sich mit dem Kautschuk vereinigt.

Die Theile an der Oberfläche würden zu stark vulkanisirt und daher spröde, wenn man nicht besorgt wäre, diese Gegenstände nach Verlauf von einer oder zwei Minuten herauszunehmen und sie unmittelbar in Wasser zu tauchen, wie Herr Gerard empfahl. In diesem Falle wird der Chlorschwefel in Berührung mit dem Wasser zersetzt und folglich hört seine Wirkung auf der Oberfläche auf, während die weiter eingedrungenen Theile desselben ihre schwefelnde Wirkung im Innern fortsetzen. Auf diese Art kann man also das Vulkanisiren in der Kälte beliebig reguliren.

Ein Verfahren, welches bezüglich der Gesundheit der Arbeiter und der Regelmäßigkeit der Operation noch vorzuziehen scheint, verdankt man demselben Erfinder. Man läßt nämlich die zu vulkanisirenden Gegenstände in einem verschlossenen Gefäß 3 Stunden lang in einer 25° Baumé starken Auflösung von Dreifach- oder Fünffach-Schwefelkalium bei einer Temperatur von 25° R., wäscht sie dann in einer alkalischen Lösung und hierauf in reinem Wasser. Auf diese Weise kann man mit dem Kautschuk das erforderliche Verhältniß von Schwefel verbinden, ohne daß ein Ueberschuß desselben in seinen Poren zurückbleibt, und man vermeidet folglich die Uebelstände seiner ungleichen Schwefelung.

Verfahren bei dem Schwefeln oder sogenannten Vulkanisiren des Kautschuks, nach Nickels in London.

Der Engländer Nickels in London hat folgendes Verfahren beim Schwefeln des Kautschuks

vorgeschlagen (Dingler's polytechn. Journal, Bd. 117, S. 143 ꝛc.):

Knetmaschine. — Fig. 7 ist ein Querschnitt der erforderlichen Knetmaschine von Nickels. Fig. 8 ist ein Längendurchschnitt derselben; a ist der geschlossene Trog oder fixe Cylinder, worin der Knetproceß vorgeht. Wenn der Kautschuk während des Knetens mit Schwefel behandelt wird, muß der Deckel a' ein geschlossener sein; für das bloße Kneten kann er aber offen oder durchbrochen sein; b ist die Knetwalze, an ihren Enden mit Flanschen b' versehen, welche verhindern, daß der Kautschuk gegen die Enden des fixen Trogs oder Cylinders kommt.

Fig. 9 ist ein Querdurchschnitt und Fig. 10 der Längendurchschnitt einer anders konstruirten Knetmaschine, deren Knetwalze b ebenfalls mit Flanschen b' versehen ist; außerdem ist diese Knetwalze im Cylinder oder Trog a excentrisch angebracht, was beim Schwefeln des Kautschuks während seines Knetens sehr vortheilhaft ist.

Schwefeln des Kautschuks. — Wenn man Kautschuk mit Schwefel verbindet und ihn dann einer beträchtlichen Hitze aussetzt, so geht bekanntlich eine Veränderung in ihm vor, in deren Folge er seine Elasticität sowohl bei niedriger als bei hoher Temperatur beibehält; aber die Stücke des geschwefelten Kautschuks können nicht mehr zu einer Masse geknetet werden, und aus solchem Kautschuk verfertigter Faden wird durch Berührung der rauhen Oberfläche nicht zusammenkleben, wie dieß bei gewöhnlichem Kautschuk der Fall ist. Herr Nikkels erzeugt aber einen geschwefelten Kautschuk, welcher mit Beibehaltung seiner Elasticität bei verschiedenen Temperaturen, letztere beide Eigenschaften des natürlichen Kautschuks besitzt.

Derselbe bringt nämlich den zu schwefelnden Kautschuk in der durch ein Dampfgehäuse erwärmten Knetmaschine mit Schwefeldämpfen in Berührung. Der Schwefel wird in der Retorte c, Fig. 11, in Dämpfe verwandelt, welche durch das Rohr d in den Trog der

Knetmaschine abziehen, worin immer neue Oberflächen von Kautschuk den Dämpfen dargeboten werden. Auf 60 Pfd. Kautschuk verwendet derselbe beiläufig 10 Pfd. Schwefel. Bei dieser Operation ist es vortheilhaft, durch das Rohr e Wasserstoffgas (oder anstatt dessen ein wenig Phosphordampf) in die Knetmaschine zu leiten.

Die so erhaltene und geknetete Masse wird mittels hydraulischen Drucks in Formen gepreßt, welche man äußerlich mittels eines Dampfgehäuses auf 88 bis 97° Réaumur erhitzt, bis die erforderliche Kompression erreicht ist. Die Blöcke, von geschwefeltem Kautschuk, läßt man unter Druck in den Formen erkalten und nimmt dann eine mechanische Operation mit ihnen vor, wodurch ihre Theilchen in Schwingung und Bewegung versetzt werden, um eine innigere Verbindung derselben mit dem Schwefel zu erzielen. Fig. 12 ist eine Seitenansicht und Fig. 13 eine Endansicht der hierzu dienenden Maschinerie; sie besteht aus einer fixen Platte f, und einer beweglichen Platte g, letztere ist auf ihrer oberen Fläche belastet und es wird ihr von einem Motor aus eine Hin- und Herbewegung ertheilt, wodurch die Kautschukblöcke h, h gerollt und zugleich gedrückt werden, so daß jeder Theil in Bewegung kommt, daher der Schwefel gleichförmig vertheilt werden muß. — Soll geschwefelter Kautschuk zu demselben Zwecke bearbeitet werden, so bringt man solchen in ein durch Dampf erhitztes Gehäuse, welches man verschließt und dem man eine schnelle schwingende Bewegung ertheilt.

Vom Engländer Burke vorgeschlagenes Verfahren zum Präpariren des Kautschuks, damit er bei jeder Witterung elastisch bleibe*).

Der Genannte sagt darüber Folgendes:

Um dem Kautschuk (für sich allein oder in Verbindung mit Guttapercha) die Eigenschaft zu ertheilen, daß

*) Dingler's polyt. Journal, Bd. 115, S. 304 2c.

er bei allen gewöhnlichen Temperaturgraden seine Elasticität beibehält, hat man ihn bisher „vulkanisirt", d. h. mit einer Quantität Schwefel gemischt, einer hohen Temperatur ausgesetzt, um einen Theil des Schwefels mit ihm zu verbinden. Dieses Produkt besitzt aber zwei Fehler: 1) da der Schwefel in freiem Zustande angewandt wird, so efflorescirt beständig ein Theil desselben und erscheint auf der Oberfläche des Kautschuks als ein weißes Pulver, welches jedem mit demselben in Berührung gebrachten Gegenstand einen schwefligen Geruch ertheilt; 2) der Schwefel wird bei diesem Effloresciren von dem Kautschuk getrennt und hinterläßt denselben theilweise unzusamenhängend.

Um einen elastischen Kautschuk zu erhalten, welcher keine effloreszirende Substanz enthält und daher stets in seinem normalen Zustande bleibt, verbinde man denselben mit sogenanntem Mineral-Kermes. Man giebt nämlich 1 Gewichtstheil fein gepülvertes (natürliches) Schwefelantimon mit 25 Th. krystallisirter Soda und 250 bis 300 Th. Wasser in einen eisernen Kessel, kocht ½ bis ¾ Stunden, nimmt den Kessel dann vom Feuer, läßt das Unaufgelöste einige Minuten lang absetzen, gießt die überstehende alkalische Flüssigkeit noch heiß ab und versetzt sie mit Salzsäure in schwachem Ueberschuß, wodurch ein orangerother Niederschlag entsteht. Derselbe wird mit heißem Wasser gut ausgewaschen, um alle Säure zu entfernen, dann bei niedrigerer Temperatur getrocknet und zu Pulver zerrieben. Der mit dem Kermes gemischte Kautschuk wird dann einer Temperatur von 250 bis 280° F. (97 bis 110° R.) ausgesetzt, entweder in einem geheizten Ofen oder in einem Kessel unter Dampfdruck. So präparirter Kautschuk besitzt nicht nur eine größere Festigkeit und Elasticität, sondern widersteht auch der Sonnenhitze und behält seine Weichheit und und Biegsamkeit in großer Kälte bei.

Um einen Kautschukblock herzustellen, welcher dann in Blätter, Schnüre, Riemen oder Bänder zertheilt werden kann, nimmt der Erfinder z. B. 100 Pfund gewöhn-

lichen käuflichen Kautschuk, welcher durch Waschen von Unreinigkeiten befreit ist, passirt ihn durch ein Quetschwalzenpaar und bringt ihn dann in einen Knetapparat, nämlich eine Büchse mit einem dampfdichten Gehäuse, in welcher sich eine kannelirte Walze dreht, die in Lagern befestigt ist. Diese Büchse wird erhitzt und dabei die Walze umgedreht. Man setzt dann 5 bis 15 Pfund Kermes zu, je nach der erforderlichen Festigkeit und Elasticität des Kautschuks, mischt demselben im Apparat 1 bis 2 Stunden lang mit dem Kautschuk, worauf man das Produkt aus der Büchse nimmt und in noch warmem Zustande mittels einer Schrauben- oder hydraulischen Presse in eine eiserne Form komprimirt, welche 2 bis 6 Fuß lang, 1 Fuß weit und 10 Zoll tief ist. Nachdem der Block so ein oder zwei Tage lang unter Druck war, setzt man ihn zwei bis drei Stunden lang der oben angegebenen Temperatur mittels Dampfhitze aus, worauf er beliebig zerschnitten werden kann.

Damit die mit Kautschukauflösung wasserdicht zu machenden Gewebe nicht das glänzende Ansehen erhalten, welches wegen der Aehnlichkeit mit einem Oelfarbenanstrich unbeliebt ist, vermischt der Genannte eine Auflösung des präparirten Kautschuks mit trockener und zerriebener Flockwolle (Seide, Baumwolle oder Wolle); mit dieser Auflösung wird das Zeug überzogen, nachdem es mit der gewöhnlichen wasserdichten Komposition vorbereitet worden ist und erscheint dann einem Wollentuch sehr ähnlich.

Verfahren bei dem Vulkanisiren des Kautschuks, nach Alex. Parkes zu Birmingham.

Dem Genannten wurde auf folgendes Verfahren beim Vulkanisiren und der sonstigen Behandlung des Kautschuks patentirt:

Er nimmt 40 Theile Schwefelkohlenstoff, vermischt sie in einem Gefäß aus Steinzeug mit 1 Theil Chlorschwefel und taucht den Kautschuk in Form von Blättern mehr oder weniger lang, je nach seiner Dicke, hinein;

ein Blatt von einem Sechzehntel-Zoll Dicke ist in einer bis zwei Minuten hinreichend verändert; wenn der Kautschuk sehr dick ist, muß man ein kleineres Verhältniß von Chlorschwefel anwenden, damit derselbe langsamer auf die Masse wirke, denn es hat sich gezeigt, daß eine starke Auflösung, wenn sie lange mit dem Kautschuk in Berührung bleibt, auf seine Oberfläche nachtheilig einwirkt. Den aus der Komposition genommenen Kautschuk hängt man in einem Zimmer auf, welches auf 21° Réaumur erwärmt ist, und nachdem das Lösungsmittel verdunstet ist, wäscht man ihn gut in Wasser oder kocht ihn in einer kaustischen Lauge; man löst nämlich 1 Pfund kaustisches Kali oder Natron in 10 Pfund Wasser auf und kocht den Kautschuk etwa eine Stunde darin. Nachdem man ihn dann getrocknet hat, kann man ihn anwenden, denn die sogenannte Veränderung desselben ist bewirkt.

Um die Veränderung bei Kautschuk in trockenem Zustande hervorzubringen, vermischt Herr Parkes mit 8 bis 10 Pfd. desselben in der Knetmaschine 1 Pfd. trockenen (festen?) Chlorschwefel, bis sie sich gehörig mit einander verbunden haben; die hierzu erforderliche Zeit hängt von der Geschwindigkeit der Maschine und der angewendeten Masse ab; man muß daher von Zeit zu Zeit dünne Streifen von der Masse abscheiden und probiren, ob ihre Elasticität hinreichend zugenommen hat; nachdem die Veränderung erfolgt ist, nimmt man die Masse aus der Maschine und preßt sie noch heiß in eine Form.

Ganz auf dieselbe Art bewirkt Herr Parkes die Veränderung bei der Gutta-percha, nur wendet er dabei ein kleineres Verhältniß von Chlorschwefel an.

Man kann auch Kautschuk und Gutta-percha vermengt auf angegebene Weise in der Knetmaschine behandeln. Die oben erwähnte Mischung (welche aus einem Veränderungs- und einem Auflösungsmittel besteht) kann man auch den gewöhnlichen Kautschukauflösungen einverleiben und auf Leder, Seide oder andere Gewebe ausbreiten, wo dann nach dem Eintrocknen die Veränderung des Kautschuks bewirkt ist. Solche Auflösungen von

Kautschuk allein oder in Verbindung mit Guttapercha trägt Herr Parkes mehrmals auf appretirtes Zeug auf und streift sie dann ab, um Blätter von beliebiger Länge und Dicke zu erhalten.

Ein neues Auflösungsmittel für Kautschuk und Guttapercha erhält man, wenn man schwefeligsaures Gas über fein gekörnten Kampher leitet, bis derselbe flüssig wird. Dieses Auflösungsmittel kann den Schwefelkohlenstoff bei obiger Mischung ersetzen. Es dient überdieß zum Auflösen verschiedener Harze und Gummiharze.

Statt die Veränderung des Kautschuks durch Behandlung desselben mit obenerwähnter Mischung zu bewerkstelligen, kann man auch folgendes Verfahren anwenden, welches jedoch nicht so wirksam und zweckmäßig ist. Man hängt den Kautschuk in Blättern in einer geschlossenen Kammer aus Eisen oder Blei auf (welche innen mit Schellack-Firniß überzogen ist, damit das Chlorgas sie nicht angreifen könne) und leitet in dieselbe etwa eine Stunde lang ein Gemenge von 10 Vol. schwefligsaurem Gas und 1 Vol. Chorgas, vermischt mit dem Dampfe eines Auflösungsmittels (Schwefelkohlenstoff), welches den Kautschuk erweicht und so die Einwirkung der Gase auf denselben möglich macht.

Artikel, z. B. elastische Gewebe, welche aus Kautschuk und Leder oder Seide ꝛc. fabricirt sind, unterzieht Herr Parkes ebenfalls dem Veräuderungsproceß durch Auflösung oder Gase.

Auch verbindet er mit dem Kautschuk oder einer Komposition desselben mit Guttapercha, vor dem sogenannten Veränderungsproceß, auf mechanischem Wege durch Walzen oder Kneten verschiedene Substanzen, z. B. kurz geschnittene Faserstoffe, wie Wolle, Flachs und Baumwolle, ferner Holzspäne, Korkpulver, Metalloxyde, Bronce ꝛc., desgl. cowreegum und wood-tree-gum. Diese Compositionen behandelt Herr Parkes dann mit der Mischung oder den Gasen, welche die Veränderung bewirken

Die aus Kautschuk und Guttapercha fabricirten Artikel verziert derselbe entweder durch Malen, oder indem er ihnen zuerst (auf unten beschriebene Weise) einen gefärbten Grund giebt und sie dann mit gravirten Platten, Walzen 2c. bedruckt; man nimmt hierauf die sogenannte Veränderung mit ihnen vor.

Herr Parkes bossirt auch die Kautschukfabrikate, indem er sie in Formen preßt, unmittelbar nachdem sie in die Mischung getaucht worden sind, welche die Veränderung hervorbringen muß. — Oder er macht Artikel aus diesen Substanzen in trockenem Zustande, unmittelbar nachdem die Veränderung bewirkt ist, und ehe das Material die in der Knetmaschine erlangte Hitze verloren hat.

Verarbeitung des veränderten Kautschuks. Kautschuk und Guttapercha, welche die erwähute Veränderung erlitten haben, lassen sich nicht mehr so leicht auflösen und bearbeiten, wie der natürliche Kautschuk; man erhält daher dabei einen beträchtlichen Rückstand oder Abgang. Um solchen in einen Zustand zu versetzen, daß er wieder verarbeitet werden kann, behandelt ihn Herr Parkes auf folgende Weise: Er kocht 8 bis 10 Pfd. Abgang in 20 Pfd. salzsaurem Kalk, bis er beim Probiren einiger Stücke findet, daß sie sich leicht durch Drücken vereinigen lassen. Dann nimmt er ihn aus dem salzsauren Kalk und wäscht ihn zuerst in einem heißen alkalischen Wasser und hierauf in heißem reinem Wasser. Er kann dann wieder verarbeitet und dem Proceß des Veränderns unterzogen werden. Den Abgang von Kautschuk, welcher nach Hancock's Methode in der Wärme geschwefelt wurde, behandelt derselbe auf dieselbe Weise mit gleichem Gefolg.

Reinigung der Guttapercha. Nachdem sie von den gröbsten Unreinigkeiten befreit ist, löſ't sie Herr Parkes in Terpentingeist oder Steinöl auf, so daß eine dünne Auflösung entsteht. Diese Auflösung setzt er einer Temperatur von 30 bis 52° R. aus, eine oder mehre Stunden, bis sich der Farbstoff und die Unreinigkeiten

abzuscheiden anfangen. Dann läßt er die Auflösung erkalten und einige Tage stehen, damit sich der Farbstoff und die Unreinigkeiten am Boden des Gefäßes absetzen können. Die Flüssigkeit wird nun abgegossen und die durch ihr Verdunstung erhaltene gereinigte Guttapercha kann man jetzt auf angegebene Weise der Veränderung unterziehen.

Färben des Kautschuks. Um Kautschuk allein oder in Verbindung mit Guttapercha schwarz zu färben, kocht sie Herr Parkes ¼ bis ½ Stunde lang in folgendem Präparat: 1 Pfd. Kupfervitriol in 10 Pfd. Wasser aufgelöst und 1 Pfd. Aetzammoniak oder Salmiak zugesetzt; auch kann man 1 Pfd. saures oder neutrales schwefelsaures Kali und ½ Pfd. Kupfervitriol mit 10 Pfd. Wasser kochen. — Um Grün zu erhalten, kocht Herr Parkes den Kautschuk mit 1 Pfd. Salmiak, ½ Pfd. Kupfervitriol, 2 Pfd. gebranntem Kalk und 10 Pfd. Wasser ¼ bis ½ Stunde. — Um Lila zu erhalten, kocht derselbe den Kautschuk mit 1 Pfd. neutralem oder saurem schwefelsaurem Kali, ¼ Pfd. Kupfervitriol und ¼ Pfd. schwefelsaurem Indigo nebst der geeigneten Menge Wasser ¼ bis ½ Stnnde lang.

Folgende Farbstoff eignen sich für Kautschuk und Guttapercha: für Blau künstlicher Ultramarin; für Roth Zinnober, Karmin oder Krapplack; für Grün Braunschweigergrün oder Grünspan; für Gelb Chromgelb; für Weiß das sogenannte Satinirweiß, welches auch als Grund bei allen diesen Farben angewandt werden sollte.

Das Färben des Kautschuks und der Guttapercha muß geschehen, ehe man den Proceß der Veränderung mit ihnen vornimmt.

Verfahren zum Färben des Kautschuks, von Thorel und Fabre.

Dieses Verfahren, welches den Genannten am 28. Februar 1860 in Frankreich patentirt wurde, ist auf jede

Sorte von Kautschuk, mag dasselbe vulkanisirt oder mit Zinkweiß 2c. vermischt sein, anwendbar. Man macht eine Lösung von Kautschuk, und zwar von der mit dem Namen Para bezeichneten Sorte, in rektificirtem Terpentinöl und vermischt diese Lösung mit feinem Zinkweiß (blanc de neige). Das zu färbende Kautschuk erhält zunächst einen hinreichend dicken Ueberzug von dieser Mischung. Wenn dieser Ueberzug trocken geworden ist, bringt man die Farben darauf an, welche mit rektificirtem Terpentinöl abgerieben sind.

Um diese Anbringung zu erleichtern und die Farben elastisch zu machen, so daß sie keine Unterbrechung zeigen, wenn die Kautschukstücke nachher gedehnt werden, fügt man eine Lösung von Kautschuk in rektificirtem Terpentinöl in angemessener Menge hinzu. Nachdem die Farben getrocknet sind, überzieht man sie mit zwei starken Schichten derselben Kautschuklösung, womit die Operation beendigt ist.

Der erste, das Zinkweiß enthaltende Ueberzug hat zum Zweck, die schädliche Wirkung des Schwefels, welcher gewöhnlich den Farben schadet, zu verhüten, und zu bewirken, daß letztere gut an dem Kautschuk haften; der letzte die Farben deckende Ueberzug soll dazu dienen, diese ganz unschädlich zu machen.

Kautschuk, welches keinen Schwefel enthält oder vorher durch Lavendelöl oder rektificirtes Terpentinöl entschwefelt worden ist, überzieht man zunächst mit Kautschuklösung ohne Farbstoff und verfährt nachher weiter in der angegebenen Art.

Um auf dem Kautschuk abgestufte Farben zu erhalten, giebt man demselben, mag es vulkanisirt sein oder nicht, zunächst zwei Ueberzüge von der Lösung des Kautschuks in rektificirtem Terpentinöl und bringt nachher die Farben, die man in Ammoniak aufgelöst hatte, trocken darauf an, worauf man zuletzt wieder zwei Ueberzüge der mehrerwähnten Kautschuklösung giebt.

Die nach diesem Verfahren hergestellten Farben lassen sich mit dem Kautschuk ausdehnen, ohne Unterbrechungen

zu zeigen oder sich abzulösen. (Genie industriel, Novbr. 1861, S. 247.)

Zubereitung der Guttapercha, von H. J. Duvivier und H. Chaudet in Paris.

(Pat. für England den 22. November 1854.)

Die rohe Guttapercha wird durch eine Maschine zertheilt, in gelinder Wärme, so daß sie nicht erweicht, getrocknet und dann in einem verschlossenen Gefäß bei 86° (Fahrenh.) in Schwefelkohlenstoff aufgelöst, von welchem man so viel anwendet, daß eine ziemlich flüssige Lösung entsteht. Diese läßt man ruhig stehen, wobei ein Theil der Unreinigkeiten sich zu Boden setzt, ein anderer Theil oben auf schwimmt.

Beiderlei Unreinigkeiten werden abgesondert, die Lösung, wenn große Reinheit erfordert wird, noch durch Kohle filtrirt, und dann in eine Destillirblase gebracht, die äußerlich durch kochendes Wasser erhitzt wird. Man destillirt nun den Schwefelkohlenstoff von der Guttapercha ab, wobei zugleich das in derselben noch vorhanden gewesene Wasser übergeht.

Die in der Blase verbliebene Guttapercha wird herausgenommen, nach dem Erkalten zertheilt und dann wieder in Schwefelkohlenstoff aufgelöst, so daß eine Lösung von Syrupskonsistenz entsteht. Dieser Lösung fügt man 2 bis 15 Procent oder mehr Chlorschwefel, mit Schwefelkohlenstoff verdünnt, hinzu und vermischt sie gut damit Nimmt man 2 Procent Chlorschwefel, so erhält man eine Substanz, welche von Guttapercha in ihren Eigenschaften nicht wesentlich abweicht. Werden mehr als 2 Proc. Chlorschwefel angewendet, so läßt sich die Verbindung bei 100 bis 120° F. ausdehnen und bleibt nach dem Erkalten ausgedehnt, nimmt aber die ursprüngliche Form wieder an, wenn man sie wieder erhitzt; bei etwa 212° F. klebt sie zusammen.

Nimmt man 5 Proc. Chlorschwefel, so wird die Verbindung blos insofern von der vorerwähnten verschie-

den, so daß sie beim Erwärmen weniger erweicht und in der Kälte etwas elastisch ist. Wenn man 10 Procent Chlorschwefel zusetzt, werden die Eigenschaften der Guttapercha ganz verändert, und die Masse ist bei 212° F. unveränderlich.

Wenn über 15 Proc. Chlorschwefel zugesetzt werden, wird das Produkt hornartig und um so härter, je mehr Chlorschwefel man anwendet.

Man kann aus diesen Verbindungen Gegenstände bilden, wenn man sie gleich nach der Vermischung in Formen gießt und darin fest werden läßt. In gleicher Weise verfertigen die Patentträger Blöcke von elastischer Guttapercha, die sie nachher in Stücke zerschneiden, welche zum Auswischen von Bleistiftstrichen dienen. Auch kann man diese Verbindungen zum Zusammenkleben benutzen, wobei man sie im flüssigen Zustande anwendet und die zwei Flächen zusammenpreßt, bis das Klebmittel ganz hart geworden ist; wenn Leder damit geklebt werden soll, muß es an der Oberfläche rauh gemacht werden.

Man kann auch Gegenstände zusammenkleben oder mit umgewandelter Guttapercha überziehen, indem man sie erst in eine syrupartige Lösung von Guttapercha in Schwefelkohlenstoff und dann in eine Mischung von 2 bis 10 Theilen Chlorschwefel mit 100 Theilen Schwefelkohlenstoff eintaucht oder nacheinander mit beiden überzieht und dann im Falle des Zusammenklebens die Flächen zusammenpreßt, bis die Masse hart geworden ist.

Zubereitung der Guttapercha und des Kautschuks, nach Stephan Moulton.

Der Genannte schlägt vor, die Guttapercha in folgender Weise zu präpariren, wodurch sie die Eigenschaft, in der Kälte hart und in der Wärme weich zu sein, verlieren, elastisch werden und Widerstandsfähigkeit gegen Lösungsmittel annehmen soll. Nachdem die Guttapercha

von Unreinigkeiten befreit worden ist, nimmt man ein oder mehrere Pfunde davon, so viel, wie man auf einmal behandeln kann, fügt $\frac{1}{8}$ bis $\frac{1}{2}$ Pfund einer Mischung zu gleichen Theilen von schwefligsaurem oder unterschwefligsaurem Blei- oder Zinkoxyd, oder künstlich dargestelltem Schwefelblei, oder Schwefelzink und zugleich 4 bis 24 Loth Pariser Weiß oder pulverisirten Kalk hinzu und reibt und bearbeitet das Ganze zwischen erwärmten Walzen und in der Knetmaschine bis zur innigen Mischung. Die Masse wird in diesem Zustande zu den Gegenständen, wozu sie bestimmt ist, verarbeitet.

Letztere setzt man dann in einem so viel als möglich luftdicht verschlossenem Raume einer Wärme von 250 bis 350° (n. Fahrenh.) aus, die man, je nach der Dicke der Gegenstände, 2 bis 10 Stunden lang darauf wirken läßt. Erst durch diese Behandlung wird der Guttapercha die Eingangs erwähnte Beschaffenheit mitgetheilt. Man kann auch Guttapercha und Kautschuk, zu gleichen Theilen oder in anderen Verhältnissen mit einander vermischt, in gleicher Weise behandeln, wodurch man ein Produkt von ähnlichen Eigenschaften erhält, welches die Elasticität in noch höherem Grade besitzt, aber den Lösungsmitteln nicht so gut widersteht, wie nach diesem Verfahren zubereitete Guttapercha allein.

Will man ein hartes, horn- oder elfenbeinähnliches Produkt haben, welches sich zu Knöpfen, Messergriffen, Tintenfässern, Thürgriffen und andern Artikeln eignet, so fügt man der Masse (mit oder ohne Zusatz von Kautschuk) auf jedes Pfund 4 bis 24 Loth gebrannte Magnesia hinzu und verfährt im Uebrigen ganz in angegebener Weise. (London Journal, Mai 1852, S. 363—365.)

Zubereitung der Guttapercha, nach Angabe des Chemikers Alb. Heinzelmann zu Kaufbaiern.

Die rohe Guttapercha wird auf einer Farbholzschneidemaschine zerkleinert, in siedendem Wasser erweicht und

dann mittels eines Waschrades in siedendem Wasser gereinigt.

Fig. 26 enthält den perpendikulären Durchschnitt eines solchen Waschrades; Fig. 27 ist eine Ansicht von oben, und Fig. 28 die Seitenansicht.

a, Bottich, 4 Fuß weit, 3 Fuß hoch, von starkem, 2 Zoll dickem Lerchenbaumholz oder von Gußeisen.

b, Scheibe mit eisernen Stäben von 9 Zoll Länge.

c, eine ähnliche Scheibe, deren Stäbe beim Betrieb der Maschine zwischen denen der Scheibe b durchgehen.

d, Reife der Scheibe b.

e, Reife der Scheibe c.

f, vier Schienen, an welchen die Reife befestigt sind. Es sind in Fig. 27 nur zwei Schienen zu sehen, da die andern beiden von dem Bügel R bedeckt sind.

g. Dampfrohr.

h, durchlöcherter Boden, durch welchen sich der Unrath absetzt.

i, aufrechter Wellbaum.

k, konisches Rad auf demselben.

l, hohler, aufrechter Wellbaum, welcher als Hülse über den Wellbaum i geht. Derselbe dreht sich in einer Pfanne,

m, die an den Wellbaum i angebracht ist.

n, Rad, das an der Spitze des Wellbaumes angebracht ist.

o, konisches Rad, welches die beiden Räder k und n treibt.

p, horizontaler Wellbaum, auf welchem das Rad o angebracht ist.

q, Kurbel.

r, Bügel, welcher den Wellbaum i festhält.

Durch die Umdrehung der Kurbel werden die beiden Wellbäume in entgegengesetzter Richtung bewegt. Die eisernen Spitzen oder Stäbe zerreißen und zerarbeiten die Masse. Letztere schwimmt immer oben, und der Wasserstand muß daher so gut regulirt werden, daß die Masse sich gerade zwischen den zwei Spitzen befindet.

Der durchlöcherte Boden erlaubt den Unreinigkeiten, sich hinabzusetzen, läßt sie aber nicht mehr heraufkommen, was geschehen würde, wenn dieser Boden nicht da wäre.

Nachdem die Masse gereinigt ist, kommt sie in die Knetmaschine.

Diese Maschine besteht aus zwei gerippten Gußwalzen, welche horizontal neben einander liegen. Die Walzen haben 8 Zoll Durchmesser und 24 bis 30 Rippen von anderthalb Zoll Tiefe.

Oberhalb dieser Walzen ist eine Art Trichter angebracht, in welchen die Masse geschüttet wird, und von wo sie sich über die Walzen verbreitet und zwischen denselben durchgeht in ein Gefäß, mit heißem Wasser, welches unterhalb der Walzen angebracht ist.

Ist die Masse noch nicht hinlänglich verarbeitet, so legt man sie nun zum zweiten Male oder auch mehre Male in den Trichter, bis sie zum beabsichtigten Zwecke brauchbar erscheint.

Nachdem die Guttapercha geknetet ist, kann sie sofort zu den verschiedenen Fabrikationszwecken verwendet werden. (Baierisches Kunst- und Gewerbe-Blatt, 1851, Juliheft.)

Die von Lorencier in London erfundene Maschinerie zum Zerschneiden und Reinigen der rohen Guttapercha *)

Der Erfinder schneidet die Guttapercha mittels einer Maschinerie in sehr dünne Späne; diese werden dann getrocknet und kommen in eine andere Maschinerie, worin sie in verschiedenen Richtungen gebogen und in kleinere Stücke verwandelt werden. Auf diese Art kann man die Guttapercha ohne Anwendung von Wärme oder Wasser, also mit geringen Kosten, von ihren Ureinigkeiten befreien.

---

*) Dingler's polyt. Journal, Bd. 111, S. 414.

Fig. 14 zeigt den Apparat, um die Guttapercha in dünne Späne zu schneiden. a, a sind gebogene Stahlklingen, an zwei Scheiben b, b angebracht, welche auf der Achse c befestigt sind. Die Achse c dreht sich in Lagern am Gestell d und wird durch irgend einen Motor in Rotation gesetzt; den Block Guttapercha e bringt man in den Trog f unter den adjustirbaren Stücken g, g und bewegt ihn mittels der Schraube h allmählig zum rotirenden Schneideapparat hinauf; wenn fast der ganze Block in dünne Späne zerschnitten ist, kittet man das rückständige Stück an ein Ende des nächsten Blocks, welcher zerschnitten werden soll. Anstatt des in dieser Figur abgebildeten Schneideapparats kann man auch verschiedene andere anwenden. Der in Fig. 15 abgebildete Apparat besteht aus einer Reihe kleiner Schneideinstrumente i, i, welche spiralförmig um einen Cylinder j befestigt sind. Fig. 16 zeigt einen Schneideapparat, welcher aus einer Platte, k, besteht, die rechtwinkelig an das Ende einer Welle befestigt wird, und mit Vertiefungen versehen ist, um eine Reihe von Schneideinstrumenten aufnehmen zu können, welche mittels Metallstücke m darin fixirt werden; die Schneideinstrumente l haben im Querschnitt die Form eines Hakens, dessen Spitze der schneidende Rand ist. Fig. 17 zeigt eine andere Form des Schneideinstruments, welches auf dem Ende einer Welle befestigt wird; den Block Guttapercha bringt man parallel zur Welle an.

Nachdem die von der Guttapercha erhaltenen Späne getrocknet worden sind, kommen sie in die Maschine, welche Fig. 18 im senkrechten Durchschnitt zeigt. Sie besteht aus einem Cylinder, n, in dessen Innerem drei doppelte Reihen von Speichen in gleichen Entfernungen von einander befestigt sind; am unteren Theil des Cylinders ist ein Gitter oder Sieb p, und an seinem oberen Theil ein Rumpf q; der Cylinder n enthält einen andern Cylinder r, welcher mit vier doppelten Reihen von Speichen, s, versehen ist. Man läßt den Cylinder r rotiren, und nachdem die Guttapercha Späne durch den

Rumpf eingetragen sind, unterliegen sie der Wirkung der Speichen, wodurch Schmutz und Unreinigkeiten aus ihnen abgesondert werden, welche durch das Gitter p fallen.

Nachdem die Guttapercha hinreichend gereinigt ist, nimmt man sie aus dem Cylinder n, indem man das (mit Scharnier versehene) Gitter öffnet, und schafft sie in eine andere Maschine, welche Fig. 19 im Grundrisse zeigt. Dieselbe besteht aus einem Gefäß, t, welches in ein Dampfgehäuse eingeschlossen ist; im Innern dieses Gefäßes sind drei Reihen von zugespitzten Stangen u. u in gleichen Entfernungen von einander befestigt, und im Centrum des Gefäßes ist eine vertikale Welle v, mit vier Reihen zugespitzter Stangen, w, welche vor derselben vorstehen und beim Rotiren der Welle die Guttapercha zerreißen; dabei werden alle schwammigen Theile, welche Luft oder Feuchtigkeit enthalten, aufgebrochen. Während dieser Operation setzt man auch die verschiedenen trockenen Materialien zu, welche man mit der Guttapercha zu vereinigen wünscht.

Fig. 20 zeigt eine sogenannte Schweißmaschine im senkrechten Durchschnitt; sie besteht aus einem Gefäß x, welches in ein Dampfgehäuse, y, eingeschlossen ist und zwei Walzen, z, z, enthält, die mit abwechselnden Vorsprüngen und Vertiefungen versehen sind; diese Walzen quetschen und strecken bei ihrer Umdrehung die Guttapercha, wodurch die innigste Vereinigung aller ihrer Theile bewirkt und daher ihre Stärke und Elasticität sehr erhöht wird.

Die Materialien, welche Herr Lorencier der Guttapercha einverleibt, um sie dann zu verschiedenen Artikeln, insbesondere Sohlen und Treibriemen, zu verarbeiten, sind gebrannter Thon, Quarz, Steinzeug und Porzellan (von zerbrochenen Gegenständen daraus), Marmor, 2c. alle in feingepülvertem Zustande; insbesondere aber auch Zinkoxyd, Kupferoxyd, gelöschter Kalk und kleesaurer Kalk.

Um der Guttapercha eines oder mehre dieser Materialien einzuverleiben, kann man auch folgendermaßen verfahren: man legt die Guttapercha auf eine heiße Platte und walzt sie zu einem Blatt, siebt dann die Materialien auf das Blatt, faltet es und walzt es wieder und wiederholt das Falten, Walzen und Aufsieben der Materialien, bis die gewünschte Komposition erzielt ist.

Die von Payen beschriebene Maschine zum Zerschneiden der Guttapercha.

Payen (Gewerbs-Chemie, bearbeitet von Dr. H. Fehling, S. 742 ff.) hat eine Maschine zum Zerschneiden der Guttapercha nebst Walzwerk beschrieben, deren Einrichtung wir hier, nach dieser Quelle, mittheilen wollen:

Wie bereits erwähnt, kann die Guttapercha in ihrem rohen Zustande zur Fabrikation von Gegenständen nicht gebraucht werden; es muß vielmehr erst, bevor sie diesem Zwecke dienen soll, eine sorgfältige Reinigung derselben von allen schädlichen oder doch überflüssigen Nebenbestandtheilen (Holz-, Rindetheilen 2c.) vorgenommen werden. Zu dem Ende werden die rohen Stücke auf einer Schneidemaschine (Fig. 21, 22 und 24) zerschnitten.

Diese Maschine hat an dem Hauptstück drei ebene oder gebogene Hobelklingen A A′ A″, Fig. 21, so daß bei einem Umgang dreimal abgeschnitten wird; es bilden sich unregelmäßige Schnitzel, die in die Oeffnung der Scheibe, und dann nach vorwärts fallen. Die zerschnittene Masse kommt dann in warmes Wasser von 90 bis 100° (Fig. 23); die Holz- und Rindentheilchen saugen Wasser auf, werden dadurch schwerer und sinken zu Boden, während das Harz oben schwimmt; es wird weich, es kommt nun unter die schiefe Ebene A, wird hier durch zwei Rollen gegen den mit Messern besetzten Cylinder B gedrückt, und fällt dann bei C in den Trog mit heißem, durch Dampf fortwährend auf 100° erwärmtem Wasser. Während hier wieder Unreinigkeiten zu Boden sinken,

kommt das leichtere Harz auf das Tuch ohne Ende D, welches es wieder zu einem zweiten, dem ersten gleichen, Zertheilungscylinder bringt; von da geht es wieder gegen den dritten. Von diesem kommt es auf das Tuch ohne Ende I, und wird von hier zu einem Cylinder, J, getrieben, der mit dicken Messern besetzt ist; hier kommt die Guttapercha zwischen die Messer des Cylinders und die ähnlichen unbeweglichen einer gekrümmten Platte, wie bei dem Grundwerk eines Holländers.

Die Guttapercha wird hier tüchtig zerrieben und dadurch fähig, zusammenzuballen; sie geht dann über das Drehkreuz K, mittels des Tuches L zwischen 5 Paar Walzen von M nach M', wo sie durch das letzte Tuch ohne Ende M' N zwischen die Walze N gebracht wird, die das Wasser auspressen.

Von nun an kommt die Guttapercha, um ihr die zur weiteren Verarbeitung geeigneten Formen zu ertheilen, auf ein Walzwerk mit glatten Walzen, O, wo Blätter von beliebiger Dicke erhalten werden, oder sie kommt zwischen die kannelirten Walzen, Fig. 25, die durch das Zahnrad A und die Transmission B C sich in entgegengesetzter Richtung drehen, und das Harz, je nach der Form und Größe der Kannelirungen, in Streifen oder Bänder verschiedener Form zerschneiden.

Die Guttapercha läßt sich leicht auswalzen; man verfertigt daraus Treibriemen für Maschinen, die vor den ledernen unter Anderem den Vorzug haben, daß sie nicht durch Feuchtigkeit leiden; wenn sie sich aber erwärmen können, so werden sie weich und verlängern sich, oder zerreißen selbst; solche Riemen sind daher besonders in den Fabriken brauchbar, wo sie, wie in Papierfabriken, fortwährend naß werden.

Entschwefelung des vulkanisirten Kautschuks, nach W. Christophe und G. Gidley.

Bei der Fabrikation des vulkanisirten Kautschuks ist es nöthig, nachdem die Vulkanisation stattgefunden hat,

den überschüssigen, blos mechanisch in den Poren des Kautschuks abgelagerten, oder auch bis zu einem gewissen Grade den mit Kautschuk verbundenen Schwefel auszuziehen, um dadurch die Gegenstände aus vulkanisirtem Kautschuk zu den verschiedenen Anwendungen geeignet zu machen.

Eben so ist es für die Fabriken von vulkanisirtem Kautschuk wünschenswerth, die Abschnitzel und sonstigen Abfälle desselben wieder benutzen zu können, dazu aber nothwendig, den Schwefel erst daraus auszuziehen, weil dadurch das Kautschuk der Löslichkeit oder Aufquellbarkeit in den verschiedenen Lösungsmitteln wieder gewinnt, also wieder verarbeitet und dann auch wieder vulkanisirt werden kann.

Um den Schwefel aus dem vulkanisirten Kautschuk auszuziehen, kocht man dasselbe in möglichst zertheiltem Zustande zuerst mit Kalkmilch, wodurch der Schwefel an der Oberfläche und bis zu einer gewissen Tiefe aus dem Kautschuk entfernt wird, und dann mit einer Lösung von Soda, welche nach einiger Zeit allen unverbundenen Schwefel, sowie vorhandene Unreinigkeiten wegnimmt, und das Kautschuk in einen Zustand versetzt, in welchem es in Terpentinöl, Naphta, Chloroform und andern gewöhnlich als Lösungs- oder Aufquellungsmitteln für Kautschuk benutzten Flüssigkeiten löslich ist.

Das sich dabei bildende Schwefelnatrium kann zu geeigneten Zwecken benutzt werden. Um den Gegenständen aus vulkanisirtem Kautschuk mehr Weichheit zu geben, taucht man sie in eine Mischung von Wasser und Walkererde.

Verfahren, Abfälle von vulkanisirtem Kautschuk wieder zu verwenden, von Thomas Forster.

(Pat. in England am 16. October 1861.)

Nach diesem Verfahren wird das vulkanisirte Kautschuk durch geeignete Maschinen zertheilt und dann mit Gutta-

percha und Schwefel vermischt, indem man nach Umständen zugleich noch einen Farbstoff hinzufügt. Ein gutes Verhältniß ist das von:

75 Theilen vulkanisirtem Kautschuk,
25 „ Guttapercha, und
35 „ Schwefel,

wenn man eine harte Masse erhalten will; für eine weiche Masse nimmt man nur 5 Theile Schwefel. Das vulkanisirte Kautschuk und die Guttapercha werden zunächst gereinigt und vollständig getrocknet; man läßt dann das erstere mehre Male zwischen Walzen durchgehen, die durch Dampf auf 120° (n. Fahrenh.) erhitzt sind, bis es etwa klebend geworden ist, worauf es zertheilt, mit der Guttapercha und dem Schwefel vereinigt, die Masse einer Temperatur von 120° F. ausgesetzt und zuletzt in der Wärme geknetet wird. Aus der Masse werden dann Blöcke hergestellt oder man preßt sie in Formen. Wenn man z. B. ein Theebrett machen will, so nimmt man ein etwas größeres Blatt von dieser Mischung, erwärmt es auf einem durch Dampf geheizten Kasten, legt es zwischen die ebenfalls erwärmten und schwach mit Fett bestrichenen Theile der Form und preßt dieselben kräftig zusammen. Nach dem Erkalten wird das Theebrett herausgenommen, beschnitten, wieder in die vorher wieder schwach gefettete Form gebracht, diese zusammengepreßt und dann mit dem darin befindlichen Theebrett 5½ Stunden lang einer Temperatur von 300° F. ausgesetzt, wobei die Masse die harte Beschaffenheit annimmt. (Rep. of Pat. Inv., Aug. 1862, S. 153.)

Drittes Kapitel.

Benutzung und Verarbeitung des Kautschuks und der Guttapercha zu verschiedenen Gegenständen der Technik und des gemeinen Lebens.

Newton's Maschine zur Fabrikation von Kautschuk-Artikeln.

Auf die nachstehend beschriebene Maschine wurde der Engländer Newton patentirt. Wir beschreiben sie hier nach Dingler's Journal, Bd. CIV. S. 253 ff.

Die Erfindung bezieht sich 1) auf die Einrichtung einer Maschine zur Zubereitung von Kautschuk, um ihn zur Verarbeitung für Fabrikate mit wellenförmiger oder geriefter Oberfläche geeignet zu machen; 2) auf eine Maschine zur wirklichen Fabrikation von solchen Kautschukwaaren.

Die Fig. 29, 30 und 31 stellen die zum ersten Theil der Erfindung gehörige Maschine dar, deren Aufgabe es ist, Kautschukblätter in Fäden zu vertheilen. Fig. 29 ist eine Seitenansicht, Fig. 30 ein Grundriß und Fig. 31

eine Endansicht der Maschine. a, a bezeichnet das Gestell, auf welchem die verschiedenen Theile der Maschine gelagert sind. b ist ein in der Mitte der Maschine befindlicher, Wasser enthaltender Trog. Am linken Ende des Gestells ist eine belastete Walze gelagert, auf welche das in Fäden zu zerschneidende Kautschukband gewunden ist. Unmittelbar über dem Trog b befindet sich eine mit kreisförmigen Messern besetzte Walze d, deren Achse in Trägern des Gestells läuft und am einen Ende mit einer Schraube e versehen ist, um eine nun zu beschreibende Maschine in Thätigkeit zu setzen.

f, f sind auf dem Gestell a befestigte Pfosten zur Führung und Unterstützung der adjüstirbaren Walzen g und h, deren Achsen sich in ihren respektiven Lagern 1 und 2 zwischen den Führungen der Träger f drehen. — Die Walze g ist von Metall und hat Einschnitte zur Aufnahme der Schneiden der an der untern Walze d befindlichen Messer; diese Walze dreht sich in gleicher Richtung mit den Messern, aber mit einer Rotationsgeschwindigkeit wie 1 : 100 der letzteren, h ist eine glatte Metallwalze, welche auf g drückt; über sie geht das von der Walze c herkommende Kautschukband, wie es am deutlichsten Fig. 32 darstellt, wo man den Lauf des Kautschuks durch die Maschine sehen kann. Durch diese Einrichtung wird das Kautschukband den rotirenden Messern auf eine gleichförmige Weise übergeben. Die Art, wie die Stellung der Walzen g und h regulirt wird, läßt sich aus Fig. 29 entnehmen, wo das Lager 1 der Walze g durch die Schraube 3, das Lager 2 der Walze h aber durch die Schraube 4 gehalten dargestellt ist.

Außerdem ist noch eine rechts und links gewundene Schraube 5 vorhanden, deren Enden in die respektiven Lager 1 und 2 greifen, um, wenn sie umgedreht werden, diese Lager einander zu nähern oder von einander zu entfernen, wodurch eine genaue Adjustirung der Walzen erzielt wird. Es sind demach beide Enden der Walzen auf gleiche Weise mit Mitteln zur genauen Adjustirung versehen.

An dem rechten Ende des Gestells sind Träger i, i angebracht, worin die Walze k und die Spule l gelagert sind. Letztere nimmt den in Streifen oder Fäden geschnittenen Kautschuk auf. An der Achse der Walze k befindet sich ein Winkelrad m, welches wieder in ein Rad, n, greift. Letzteres bildet das eine Ende einer auf den Trägern i und f gelagerten Achse, deren anderes Ende mit einem Schraubenrad, p, versehen ist. Dieses greift in die Schraube p, deren senkrechte Spindel r in dem Träger f und dem Gestell a ihr Lager hat.

Am untern Ende dieser Spindel befindet sich ein Schraubenrad, s, welches in die an der Achse der Schneidwalze d sitzende Schraube e eingreift. An das andere Achsenende d ist eine Treibrolle festgekeilt, welche die ganze Maschine auf die nun zu beschreibende Weise in Thätigkeit setzt.

Nachdem man eine gewisse Quantität von Kautschuk auf die Walze c gebracht und den Trog b unter der Walze d mit Wasser gefüllt hat, um die Messer während der Umdrehung feucht zu erhalten, wird das Kautschukband über die glatte Walze h (Fig. 32) und um die eingeschnittene Walze g gezogen, von da zu der mit Kautschuk überzogenen Walze k geführt, welche die Fäden in leichter Spannung zu erhalten hat, bis dieselben auf die zur Verhütung des Abrutschens jederseits mit einer Flansche oder Scheibe versehenen Spule l gewunden sind. Jetzt ist es Zeit, die Maschine in Gang zu setzen, was durch irgend eine Triebkraft mittels der Rolle t geschieht, welche die Schneidwalze mit großer Geschwindigkeit umtreibt, und vermittelst der Schraube e, welche in das Rad s eingreift, ihre Bewegung der senkrechten Welle und somit auch der Schraube, dem Getriebe q, p, und den Winkelrädern n und m mittheilt. Auf diese Art muß die Walze k das Kautschukband zwischen die kreisförmigen Messer der Walze d und die eingeschnittene Walze g ziehen und sie in dem Augenblick, wo sie in Streifen oder Fäden zerschnitten sind, aufwinden.

Die langsame Rotation der Walze g, wie sie für die geeignete Schneideoperation erforderlich ist, wird derselben durch ein schiefes Getriebe u an der Achse dieser Walze, welches in die Schraube q der Achse r eingreift, mitgetheilt.

Am andern Achsenende der Walze g befindet sich ein Zahnrad v, welches in das an der Achse der Walze h befestigte Rad w greift, um dieses in einer für das Vorrücken des Kautschukbandes über diese Walze g passenden Geschwindigkeit umzudrehen.

Es ist hiernach klar, daß das Kautschukband in Streifen oder Fäden zerschnitten wird, so wie es zwischen den rotirenden Messern und der gekerbten Walze durchläuft. (Die Messer müssen aber hierbei immer naß sein, damit sie nicht ankleben.) Die Walze g kann aus beliebigem Metall sein, ihre Einschnitte aber müssen ganz rein gedreht und von solcher Weise sein, daß der Rand der Schneidmesser hineinpaßt, und zwar mit hinlänglichem Spielraum, um eine von der Schwingung der Messer etwa herrührende Reibung zu verhindern.

Der zweite Hauptheil der Erfindung, nämlich die Maschine, um mit Benutzung dieser Kautschukfäden wellenförmige oder geköperte Fabrikate anzufertigen, erklärt sich aus den Fig. 33 und 34. Die Aufgabe dieses Theils der Erfindung ist, die Kautschukfäden zu irgend einer verlangten Länge auszuziehen und sie auf beiden Seiten mit Tuch zu bedecken.

Fig. 33 zeigt eine Seitenansicht, Fig. 34 stellt einen theilweisen Durchschnitt einer solchen Maschine dar. a, a ist das Gestell; b und c sind hölzerne oder eiserne, in passenden Lagern ruhende Walzen. Die Walze b ist fest; die Walze c kann vermittelst der Schrauben 1, 2 am Seitengestell adjustirt werden.

Diese Walzen werden zuerst mit einer Auflösung von Kautschuk, dann mit einer dünnen Lage desselben Stoffes bedeckt. Darüber wird ein mehr oder weniger dickes Tuch oder Filz, oder eine andere nachgiebige Fasersubstanz gerollt. Die Dicke des Ganzen darf zwischen $\frac{1}{8}$ und $\frac{1}{2}$"

betragen, und da es fest gekittet wird, ertheilt es den Walzen eine elastische Kruste oder Ueberzug. Diese Walzen heißen die Kompressionswalzen.

d ist eine am obern Ende des Gestells angeordnete Trommel, deren Lager im Seitengestell liegen. Diese Trommel ist von gleichem Durchmesser wie die Druckwalzen b und c mit ihrem elastischen Ueberzuge; sie muß mit einer dünnen Lage Kautschuks bedeckt sein, um das Abglitschen der darüber hinweggehenden Fäden zu verhüten. Die Trommel bewirkt in Verbindung mit der Spule e eine Spannung der Fäden während ihres Abrollens von der Spule, indem die Fäden rund um die Trommel laufen und flach auf ihrer Oberfläche aufliegen. Am einen Achsenende der Trommel ist ein Winkelrad, f, befindlich, dessen Größe sich nach dem erforderlichen Grade von Spannung der Fäden richten muß. Dieses Winkelrad greift in ein anderes, g, dessen Achse i mit dem Mittelpunkt der Walze b und des Rades f in einer Linie gelagert ist und in diagonaler Richtung sich abwärts erstreckt.

Am untern Ende befindet sich wieder ein Winkelrad, h, welches in ein eben solches kleineres fest an der Achse der Walze b befestigtes greift.

Auf diese Weise darf sich die Trommel d blos ½ oder ⅓ so schnell umdrehen, als die Walzen b und c, wodurch die Kautschukfäden in gleichförmiger Spannung erhalten werden. Die Spule e ist gleich der Spule l in der vorigen Figur mit Flanschen an beiden Enden versehen; da sie auf der Trommel d aufliegt, so werden ihre Flanschen eine unpassende seitliche Bewegung verhindern; die Spule selbst aber wird, je nachdem die Fäden ablaufen und ihr Durchmesser sich verändert, sich herabsenken. — Solcher Spulen muß man mehre haben, um, sobald der Kautschuk abgelaufen ist, die Maschine gleich mit frischen Fäden versehen zu können.

Jede dieser Spulen ist mit einem elastischen Tuche versehen (siehe Fig. 35). Dieses muß eine solche Länge haben, daß es, wenn es ausgespannt, von dem oberen

Theil der Maschine bis zu den Druckwalzen reicht. Es hat den Zweck, die Fäden bis zu ihren Enden nach den Druckwalzen herabzuziehen.

Am Ende dieses Tuchs befindet sich eine Platte, w, an welcher mittels einer langen Spindel oder eines Drahts ein Fadenhalter befestigt wird (s. Fig. 35), so daß er eine Art Charnier bildet. Kleine in Lagern des Gestells ruhende Walzen, l, l, nehmen das cementirte Tuch, welches bei der Bildung der geköperten Waaren benutzt wurde, ab.

Bei Betrachtung der Fig. 34 wird man sich die Stellung der Druckwalzen und der andern Theile der Maschine leichter erklären können. m stellt einen metallenen Kamm vor, dessen Zähne in gleichen Zwischenräumen von einander gestellt sind; dieser Kamm ist an das Gestell befestigt und hat den Zweck, die von der Reibungstrommel d herkommenden Fäden zu leiten. n ist ein Leitkamm, auf dessen einem Rande in gleichen Zwischenräumen sich Kerben befinden, um die Fäden gleichmäßig und sorgfältig ohne Drehung von der Friktionswalze d zu den Druckwalzen zu leiten. o, o sind ein paar lose Walzen, über welche die Fäden weggehen; sie sollen einen zu großen Druck auf die Kämme verhüten und in Gemeinschaft mit diesen die Drehung der Fäden auf ihrem Wege nach den Druckwalzen verhüten. p ist eine große im Gestell gelagerte Trommel, welche durch einen Riemen, der um eine kleine Rolle, q, (an der Achse der Druckwalze b) und um eine andere an der eigenen Achse angebrachte Rolle, r, läuft, in Bewegung gesetzt wird. Der Durchmesser dieser Trommel muß auf die Länge der Fäden berechnet sein und hat den Zweck, die gebildeten Artikel unter nahezu vollkommener Ausdehnung aufzuwinden, bis eine zweite Pressung zwischen den elastischen Walzen bewirkt werden kann, welche den Waaren eine vollkommnere Vollendung giebt.

Diese zweite Pressung wird durch eine einfache Umkehrung des Ganges der Bewegung erzielt, nachdem das Stück Waare gebildet und ehe es zwischen den elastischen

Walzen herausgenommen wird. s ist eine Spule, welche auf der Trommel p aufliegt und das Fabrikat, sowie es durch die Trommel herabgezogen wird, aufzunehmen hat. An der Spule s ist ein Tuch aus passendem Gewebe befestigt, welches so lang ist, daß es bis zu der Berührungslinie der Druckwalzen hinaufreicht. Auch am Ende dieses Tuchs ist eine metallne Platte, u, befestigt (s. Fig. 35), an welche einer der Fadenhalter v angehängt wird.

Diese Fadenhalter sind den Platten w und u ähnlich; sie besitzen jedoch eine Reihe von etwa $\frac{1}{8}$ Zoll entfernten Löchern. — Die Fäden werden, ehe sie auf die Spule gewickelt werden, an den Halter v befestigt, indem man dieselben durch die kleinen Löcher zieht und an ihren Enden einen Knoten macht. Durch diese Methode, die Kautschukfäden auf die Maschine zu ziehen, kann die gebildete und vollendete Waare durch einfaches Ausheben der Platten und Abschneiden der Fäden genau an ihrer Verbindungsstelle mit der Platte von der Maschine abgenommen werden.

Nach dieser Darstellung der zur Fabrikation von wellenförmigen Waaren mitwirkenden Theile der Maschine kann zur Beschreibung der Art dieser Wirkung selbst geschritten werden.

Nachdem man die Fadenhalter v und w mit Kautschukfäden versehen hat, wird das Ende v' an das Tuch der Spule e angehängt und die Fäden auf diese Spule gewunden, wobei man nur so viel unaufgewickelt läßt, daß sie um die Friktionstrommel d herum auf die losen Walzen o, o, und über diese hinaus bis zu den Druckwalzen b, c reichen, wo die Vereinigung mit dem Fadenhalter v, der Platte und dem Spulentuch stattfindet. — Nun setzt man die mit dem cementirten Fabrikat, welches zur Bedeckung der Kautschukfäden dient, versehenen Walzen l, l in die Maschine (s. Fig. 34) und zieht die Enden dieses cementirten Fabrikats vorwärts bis zu der Berührungsstelle der Druckwalzen. Hierauf wird die Maschine mittels einer Kurbel, x, welche in einem am Gestell ge-

lagerten Zapfen befestigt ist, in Bewegung gesetzt. Das Getriebe y dieser Kurbel greift in das an der Achse der Druckwalze c sitzende Rad z, und theilt diesem seine Bewegung mit; das Rad z greift eben so in ein gleich großes Rad, z′, an der Achse der Walze b, wodurch beide Druckwalzen in gleicher Schnelligkeit umgetrieben werden.

Diese Bewegung pflanzt sich durch die Winkelräder h, g, f auf die Trommel d und von dieser auf die Spule e fort, und veranlaßt diese, die Fäden abzuwinden und dieselben zwischen die Preßwalzen zu bringen.

Während nun die letzteren rotiren, laufen die Kautschukfäden von der Spule e hinab, und der von der Walze l, l kommende Zeug schließt sich dicht an dieselben an, wodurch ein festes und kompaktes Fabrikat entsteht, welches, sowie es zwischen den Walzen b und c durch die Trommel p hervorkommt, unter fast vollkommener Spannung aufgenommen und auf die Spule s aufgewunden wird.

Da der Grundsatz, nach welchem bei Herrn Newton's Verfahren die Kautschukfäden gedehnt oder verlängert werden, in der Verbindung von Walzen oder Trommeln besteht, so braucht man den Friktionswalzen nicht gleichen Durchmesser mit den Preßwalzen zu geben, und sie mit gleicher Geschwindigkeit sich drehen lassen; denn es kommt ganz auf dasselbe heraus, wenn man den Friktionswalzen einen kleinern Durchmesser als den Druckwalzen giebt. In diesem Falle müssen die Getriebe so eingerichtet werden, daß beiderlei Walzen sich mit gleicher Geschwindigkeit um ihre Achsen drehen.

Die zur hinreichenden Dehnung der Fäden erforderliche Friktion kann eben so durch zwei beinahe in Berührung gestellte und wie oben rotirende Walzen bewirkt werden, welche durch festes Pressen die elastischen Fäden am Abgleiten hindern.

Die Verfertigung von Kautschukfäden, Kautschukblättern und Kautschukröhren in der Fabrik der Herren Aubert und Gérard zu Paris.

Bisher kannte man zur Herstellung der Kautschukfäden, welche zur Anfertigung der elastischen Gewebe dienen, nur das Verfahren, die Fäden aus Kautschukplatten oder Kautschukblättern auszuschneiden. Man erzeugt dadurch Fäden, welche im Querschnitt viereckig sind und eine beschränkte Feinheit und Länge haben.

Aubert und Gérard verfeitigen dagegen nun nach einem ganz neuen Verfahren Kautschukfäden, welche rund (cylindrisch) sind und sowohl von jeder beliebigen Länge, als auch von beliebiger Stärke, von der eines Ankertaues bis zu der eines Haares, erzeugt werden können.

Als Material benutzt man in dieser Fabrik Kautschuk in Flaschen, in Platten oder Stückchen. Es wird zuerst einer Behandlung unterworfen, durch welche es möglichst gereinigt wird. Diese Behandlung besteht darin, daß man das Kautschuk zwischen zwei horizontal neben einander liegende Cylinder bringt, deren Oberfläche rauh ist. Diese Cylinder drehen sich in entgegengesetzter Richtung, aber mit verschiedener Geschwindigkeit, und während der Operation fließt auf das Kautschuk beständig Wasser, wodurch die Unreinigkeiten weggespült werden. Das Kautschuk wird dabei gezerrt und gestreckt, es zertheilt sich nicht zu Pulver oder auch nur zu kleinen Stücken, sondern es bildet nachher eine Art Tuch, ähnlich einem Stück frischer Thierhaut.

Das so vorbereitete Kautschuk zerschneidet man in Streifen und bringt diese in weitmündige Gefäße von Zink. Man übergießt sie in denselben mit Schwefelkohlenstoff, welcher vorher mit 5 Procent Alkohol vermischt wurde. Auf 1 Theil Kautschuk wendet man etwa 2 Theile dieser Mischung an, etwas mehr oder weniger, je nach der Qualität des Kautschuks. Jede Zinkbüchse verschließt man dann mit einem Deckel, dessen Rand in eine an

der Mündung der Büchse angebrachte tiefe Rinne eingesetzt wird, die Werg enthält, welches mit einer Mischung von Leim und Syrup getränkt wurde, welche Mischung gewissermaßen einen für den Schwefelkohlenstoff undurchdringlichen Kitt bildet.

Nach 12- bis 15stündiger Maceration in der Flüssigkeit ist das Kautschuk zur Anwendung geeignet. Es ist nicht aufgelöst, sondern blos zu einer teigartigen Masse erweicht, die sich nun leicht kneten und formen läßt.

Der Kautschuk wird in vertikale Cylinder gebracht, welche am untern Ende mit einem Metallgewebe versehen sind. Mittels eines Stempels wird der Teig durch dieses Metallgewebe hindurchgetrieben, um ihn zu reinigen und gleichförmig zu machen. Dann bringt man ihn in einen andern vertikalen Cylinder, ähnlich demjenigen, dessen man zur Bereitung von Fadennudeln sich bedient. Indem in diesem Cylinder mittels eines Stempels auf den Teig ein Druck ausgeübt wird, tritt derselbe durch die Oeffnungen des Cylinders in Form von Fäden heraus. Diese Oeffnungen befinden sich nur in einer Reihe, damit die Fäden nicht auf einander zu liegen kommen. Die Fäden werden von einem Tuche ohne Ende aufgenommen und legen auf demselben einen Weg von 4 Metern zurück; von hier aus gelangen sie auf ein endloses Drahtgewewebe, über welchem ein Sieb angebracht ist, welches in rüttelnde Bewegung versetzt, die Fäden mit Talkpulver bestäubt, um die Adhärenz zu vermeiden.

Weiterhin werden die Fäden von einem gewöhnlichen Tuche aufgenommen, welches in 10 Minuten einen Weg von 150 bis 200 Metern durchläuft. Am Ende dieses Laufes sind die Fäden hinreichend trocken, indem das Lösungsmittel größtentheils verdunstet ist; sie verlassen nun das Tuch und werden von Röhren oder Rinnen aufgenommen, welche sie zu kleinen Bechern führen, die in 7 Reihen angebracht sind, so daß jeder Faden seinen besondern Becher hat.

Wenn die Becher gefüllt sind, nimmt man die Fäden heraus und setzt sie einige Tage lang der Luft aus.

Die Fäden werden in dieser Weise von verschiedener Dicke angefertigt; es hat sich aber herausgestellt, daß die Dicke von 1 Millimeter für eine regelmäßige Arbeit die günstigste ist. Fäden von dieser Dicke genügen aber nicht für alle Arten von Geweben, sondern in vielen Fällen sind Fäden vou größerer Feinheit erwünscht.

Gérard und Aubert stellen solche in neuester Zeit aus den dickeren Fäden dar und sind im Stande, aus denselben Fäden von jeder gewünschten Feinheit anzufertigen. Dieß geschieht dadurch, daß der dickere Faden zu einem dünneren und längeren ausgezogen wird.

Es ist bekannt, daß dieß bei Kautschukfäden angeht, daß dieselben aber unter den gewöhnlichen Umständen nach dem Aufhören des Zuges die frühere Dicke und Länge wieder annehmen.

Gérard und Aubert haben nun aber die Entdeckung gemacht, daß der ausgezogene Faden die empfangene Drehung behält und nicht wieder die ursprüngliche Dicke und Länge annimmt, wenn man ihn im gedehnten Zustande einer Temperatur von 115° C. aussetzt, und daß er sogar nachher fähig ist, auf's Neue gedehnt zu werden. Indem man den Faden so abwechselnd in die Länge zieht und erwärmt, kann er zu einer Feinheit gebracht werden, deren Grenze durch die Geschicklichkeit des Arbeiters bestimmt wird, die aber z. B. so weit getrieben werden kann, daß 1 Kilogramm wiegender Faden eine Länge von 50,000 Metern hat.

Die auf die bisher beschriebene Art dargestellten Fäden bestehen aus gewöhnlichem Kautschuk; es ist aber leicht, in gleicher Weise Fäden von vulkanisirtem Kautschuk zu machen. Man braucht zu dem Zwecke nur dem Kautschukteige Schwefelblumen zu inkorporiren und die fertigen Fäden von 130 bis 140° C. zu erhitzen. Bei 115° C., der zum Erhitzen des ausgezogenen Fadens erforderlichen Temperatur, erfolgt noch keine Vulkanisirung.

Gérard und Aubert vulkanisiren noch durch ein anderes ihnen angehörendes Verfahren, welches darin besteht, daß man das Kautschuk in der Lösung des Poly-

sulfurets eines Alkalimetalls einer Temperatur von 150° C. aussetzt. Man kann die nach dem einen oder dem andern Verfahren vulkanisirten Fäden dadurch unterscheiden, daß die mit Schwefel vulkanisirten grau sind, die mit Schwefelkalimetall vulkanisirten aber schwarz bleiben, wie das natürliche Kautschuk.

Zum Verweben werden, je nach dem Zwecke, Fäden von natürlichem, oder vulkanisirtem Kautschuk verwendet. Die Fäden von natürlichem Kautschuk werden dazu auf Spulen gewickelt; sie haben das Maximum der Ausdehnung; der Elasticität beraubt, können sie, wie jeder andere Faserstoff, verarbeitet werden; man giebt ihnen die Ausdehnbarkeit wieder, indem man über dem fertigen Gewebe ein heißes Eisen wegführt. Die Fäden von vulkanisirtem Kautschuk müssen während des Verwebens durch Gewichte gedehnt erhalten werden.

Die Fabrikate von Aubert und Gérard finden, nachdem sie anfangs gegen Vorurtheile und Konkurrenz zu kämpfen hatten, gegenwärtig einen sehr zufrieden stellenden Absatz.

Hieran knüfen wir noch das Nachstehende an, welches einer von Herrn Gérard der Sociéte d'Encouragement übergebenen Abhandlung entlehnt ist.

Man wendet gewöhnlich zweierlei Verfahrungsarten an, um das Kautschuk zu verarbeiten. Die eine besteht darin, daß man das Kautschuk in Terpentinöl oder Steinkohlentheeröl macerirt, bis es die Flüssigkeit absorbirt hat und aufgequollen ist; daß man es dann zwischen Cylindern reibt und die dadurch erhaltene zähe und klebrige Masse zwischen zwei Stücken Zeug ausbreitet, die dadurch zu einem einzigen Stücke zusammengeklebt werden, welches man dann zur Anfertigung von Kleidungsstücken, Kissen und mancherlei andern Gegenständen benutzt.

Das andere Verfahren besteht darin, daß man die Kautschukstücke durch Zusammenkneten zu einem größern Stücke verbindet. Man bringt die Kautschukstücke, die man vereinigen will, in einen bis 100° C. oder noch weiter erhitzten Cylinder, in welchem eine mit Zähnen

besetzte Walze sich umdreht, welche das Kautschuk adhäsiv macht, kleben die Stücke zusammen und vereinigen sich, wenn die Bearbeitung einige Stunden lang fortgesetzt wird, zu einer einzigen Masse.

Man nimmt diese Masse aus dem Knetapparate heraus und walzt sie zwischen erhitzten Cylindern, damit die Kautschukstücke sich noch vollständiger mit einander verbinden. Ist dieses erreicht, so bringt man die Masse in eine Presse, um ihr, während sie noch warm ist, so viel als möglich die Form eines parallelepipedischen Blokkes zu geben.

Nach einigen Tagen bringt man diesen Block in einen Keller, wo man ihn gewöhnlich etwa sechs Monate lang läßt, damit die Kautschukmasse wieder gleichförmig erhärte. Nachher zerschneidet man den Block theils in Blätter, auf ähnliche Weise wie man Fourniere schneidet, nur daß statt des Sägeblattes ein Messer in Anwendung kommt, theils in Fäden. Um letztere herzustellen, schneidet man zunächst, mittels eines kreisförmigen Messers, aus dem Kautschukblocke Scheiben von etwa 2 Centimeter Dicke und 15 Centimeter Durchmesser. Jede solche Scheibe zerschneidet man dann wieder spiralförmig, so daß daraus ein Streifen erhalten wird, der die Dicke der Scheibe zur Breite hat und 1 bis 2 Millimeter dick ist Diese Streifen werden nun kleinen, neben einander stehenden, kreisförmigen Messern dargeboten, welche, indem sie sich drehen, die Streifen der Länge nach zerschneiden und dadurch Fäden von quadratischem Querschnitte hervorbringen.

Diese beiden Methoden haben den erheblichen Uebelstand, daß sie den Kautschuk schmierig oder klebrig machen. Bei der ersteren Methode ist dieß deshalb der Fall, weil das angewendete flüchtige Oel nicht vollständig verdampft und sich zum Theil in dem Kautschuk verharzt; bei der letzteren, weil die Wärme, welche man anwendet, oder welche bei der Bearbeitung des Kautschuks sich entwickelt, eine anfangende Zersetzung derselben veranlaßt, die aber gleichwohl nothwendig ist, damit die Kautschukstücke sich

mit einander vereinigen. Die neuen Verfahrungsarten, welche der Verfasser in Verbindung mit Aubert zur Verarbeitung des Kautschuks anwendet, ändern dessen Natur in keiner Weise und gewähren außerdem den Vortheil, daß man das Kautschuk von einem Tage zum andern weiter verarbeiten kann, während man andererseits durch dieselben Produkte gewinnt, die nach den gewöhnlichen Verfahrungsarten nicht hergestellt werden können.

Bringt man Kautschuk mit irgend einem Lösungsmittel zusammen, so absorbirt es dasselbe, quillt auf und wird, wenn das Lösungsmittel in hinreichender Menge vorhanden ist, zuletzt aufgelöst.

Das Lösungsmittel ändert aber seine Eigenschaften, seine Elasticität nicht; es ist aufgequollen, aber seine Theile hängen noch unter einander zusammen, und wenn man einen Druck auf die Masse ausübt, so ist immer das Bestreben vorhanden, vermöge der Elasticität und der Adhäsion der Theile aneinander die frühere Form wieder anzunehmen. Bei dem Verfahren des Verfassers ist die Schwierigkeit, welche hieraus für die Verarbeitung des Kautschuks entspringt, beseitigt. Das Kautschuk wird dabei in eine Masse verwandelt, die eine ähnliche Beschaffenheit hat, wie Mehlteig, die nämlich nicht schmierig und klebrig ist und die Form, welche man ihr giebt, beibehält.

Man weiß, daß der Alkohol das Kautschuk aus seinen Lösungen niederschlägt. Wenn man nun mittels eines Lösungsmittels Alkohol in das Innere des Kautschuks eindringen läßt, so hebt man dadurch den Zusammenhang zwischen den einzelnen Theilen des Kautschuks auf, ebenso wenn man eine Kautschuklösung mit Alkohol vermischt.

Das Kautschuk besteht in solchem Falle aus Theilen, die wegen der Zwischenlagerung von Alkohol nicht, oder doch weit weniger als im natürlichen Zustande aneinander adhäriren und deshalb unter dem Einflusse eines Druckes sich leicht verschieben und nach dem Aufhören des Druckes die neue Lage beibehalten, wovon die Folge

ist, daß die ganze Masse nun auch die durch den Druck ihr gegebene Form behält. Sind das Lösungsmittel und der Alkohol verdunstet, so hat das Kautschuk auch hinsichtlich des Zusammenhangs seiner Theile seine ursprüngliche Beschaffenheit wieder angenommen.

Um nun dieß praktisch anzuwenden, läßt der Verfasser das Kautschuk in einem Lösungsmittel maceriren, welches vorher mit Alkohol vermischt ist. Nach 24 Stunden hat es die ganze Flüssigkeit absorbirt und bildet einen Teig, den man kneten kann, und der die Form, welche man ihm giebt, beibehält.

Der Verfasser wendet als Lösungsmittel vorzugsweise Schwefelkohlenstoff an; dieser durchdringt das Kautschuk rasch, verdunstet schnell und wirkt in keiner Weise nachtheilig auf das Kautschuk ein. Der Schwefelkohlenstoff wird mit 2 bis 25 Proc. seines Gewichts Alkohol vermischt, und man nimmt auf 1 Theil Kautschuk 1 bis 30 oder 40 Theile des alkoholhaltigen Schwefelkohlenstoffs, je nachdem man einen Teig, oder mehr oder weniger dicke Lösungen herstellen will.

Die klaren Lösungen können mittels des Pinsels aufgetragen werden und trocknen schnell. Die teigförmige Kautschukmasse dient zur Anfertigung von Fäden, Röhren, Blättern u. s. w.

Der Verfasser fabricirt im Durchschnitt per Tag 700,000 Meter Kautschukfäden. Dieser Faden tritt durch kreisförmige Oeffnungen aus und ist daher rund. Solche Fäden werden bis jetzt noch nirgends fabricirt. Alle Kautschukfäden, die man anderweitig herstellt, werden durch Zerschneiden von Platten angefertigt und sind im Querschnitt viereckig.

Diese haben nicht die Festigkeit und Gleichförmigkeit, wie ein auf die angeführte Weise erzeugter runder Faden, und können sie niemals haben. Dieß liegt schon in der Gestalt, denn durch die Reibung werden bei den gewöhnlichen viereckigen Fäden zunächst die Kanten beschädigt, die beschädigten Stellen öffnen sich mehr und mehr in Folge der Dehnung des Fadens, und dieser

reißt zuletzt ab, während der runde Faden durch seine Gestalt der Reibung keine Stellen darbietet, an denen dieselbe mit größerem Erfolge, wie an allen übrigen Stellen, auf die Abnutzung und das Zerreißen des Fadens hinwirken könnte.

Die Kautschukröhren verfertigt man, indem man den Kautschukteig durch runde Oeffnungen herauspreßt, in deren Mitte ein Dorn befestigt ist. Die Blätter entstehen, indem der Kautschukteig zwischen zwei ebenen Flächen heraustritt, deren Abstand gleich ist der Dicke, welche man dem Blatte geben will. Die Fäden, Röhren und Blätter lassen sich von beliebiger Länge herstellen. Die Feinheit der Fäden hängt natürlich von der Größe der Oeffnungen ab, aus denen sie austreten. Der Verfasser ist dahin gelangt, Kautschukfäden von Nr. 200 zu verfertigen, d. h. einen Faden, von welchem 40000 Meter auf 1 Kilogramm gehen. Kautschukfäden von dieser Feinheit waren bisher unbekannt, denn es ist unmöglich durch Zerschneiden so feine Fäden herzustellen. Die von dem Verfasser angefertigten Röhren haben nicht den Uebelstand der gewöhnlichen Kautschukröhren, sich an der Stelle, wo die beiden Ränder vereinigt wurden, zuweilen zu öffnen.

Apparat zum Kneten des Kautschuks, um denselben zu Blöcken oder Kuchen zu formen: — Dieser Apparat durch Figur 94 und 95 in zwei fast auf einander senkrechten Durchschnitten dargestellt. A ist ein festliegender gußeiserner Cylinder, welcher an seiner Innenseite mit Zähnen a, a besetzt ist, die die Form vierseitigen Pyramiden haben. B, B sind Wangen an jedem Ende des Cylinders, welche den ganzen Apparat tragen und ihrerseits an dem Fußboden befestigt sind. Der Cylinder ist mit einer Thür C versehen, welche mittels des Handgriffs D geöffnet werden kann, wobei sie sich um die Angeln c dreht. An der untern Seite hat die Thür an jedem Ende einen mit einer Oeffnung versehenen Lappen, welcher, wenn sie zugemacht wird, neben einem gleichen, an dem Cylinder A sitzenden Lappen zu stehen

kommt, worauf man durch die beiden Lappen einen Bolzen steckt. (s. Fig. 94 bis d), welcher die Thür geschlossen hält. Durch die Thür C wird das Kautschuk in den Cylinder eingebracht. Die länglichen Oeffnungen b, welche in der Thür angebracht sind, dienen dazu, um durch dieselben während der Bearbeitung des Kautschuks nach Erforderniß eine Eisenstange hierdurchzustecken, mit welcher man die Arbeit unterstützt, indem man das Kautschuk mittels der Stange aufhebt und gegen die Zähne g, h der Walze E drükt. e, e Zapfen dieser Walze, welche in den Lagern f, f sich drehen. F Zahnrad, welches der Walze die Drehung mittheilt und selbst von einem $\frac{1}{3}$ so großen Zahnrad, welches per Minute 50 Umdrehungen macht, in Bewegung gesetzt wird. Der Kautschukblock, welcher in dem Apparate bearbeitet wird, nimmt ohngefähr ein $\frac{1}{4}$ des Raumes desselben ein. Indem er sich um sich selbst dreht, wird er durch die Zähne g, h geknetet und zugleich gegen die Innenwand von A gepreßt; die Zähne a verhindern ihn, auf dieser Wand zu gleiten.

Maschine zur Reinigung des Kautschuks (machine à déchiqueter), dargestellt durch Fig. 96 in der Seitenansicht und durch Fig. 97 in der Ansicht von oben. G gußeisernes Gestell der Maschine. H, H Querstangen, durch welche die beiden Wangen des Gestelles mit einander verbunden sind. I, I′ gußeiserne Walzen (Hartguß), die auf ihrer Oberfläche rauh sind und um die Zapfen J, J′ sich drehen. Die Lager der Zapfen J sind beweglich und können mittels der Schrauben K vor- und rückwärts geschoben werden, um die Walzen I, I′ mehr von einander zu entfernen oder einander näher zu bringen. N Riemenscheibe, welche der Maschine die Bewegung mittheilt; sie macht per Minute 50 Umdrehungen; N′ lose Riemenscheibe. Die Bewegung wird mittels der Welle O, die in den Lagern i liegt, dem Rade P mitgetheilt, welches seinerseits das Rad Q und dadurch die Walze I′ in Bewegung setzt. Diese überträgt die Bewegung mittels des Rades R auf das Rad S und dadurch auf die Walze I. In Folge der verschiedenen Größe der Räder

R und S dreht sich die Walze I um ¼ langsamer wie die Walze I′, was zum Erfolg hat, daß das zwischen die Walzen gebrachte Kautschuk durch die eine derselben stärker angezogen wird, wie durch die andere; es wird deshalb zerrissen, während es zugleich eine Art Streckung erleidet, wobei die zerrissenen Theile in gewissem Maße zusammenschweißen.

Ein Wasserstrahl, den man beständig auf die Cylinder fließen läßt, nimmt Erde und andere Unreinigkeiten, welche im Kautschuk enthalten sind und durch die Zerreißung desselben bloßgelegt werden, mit sich fort. — Diese Maschine stammt aus England und ist zur Reinigung des Kautschuks sehr geeignet.

Maschine zum Pressen der Kautschukfäden, Blätter und Röhren. Fig. 98 zeigt diese Maschine in der Vorderansicht und Fig. 103 in der Ansicht von oben. E Schraubenspindel, welche in der in dem Querstücke E′ befindlichen Mutter sich dreht, F Zahnrad, welches mit dem untern Ende der Spindel verbunden ist und dieser die Drehung mittheilt. Das Rad F empfängt die Bewegung von dem verzahnten Cylinder G, welcher seinerseits von dem konischen Rade J, durch Vermittlung des Rades H, in Bewegung gesetzt wird.

Der Achse des Rades J wird die Bewegung durch das auf derselben Achse sitzende Rad L mitgetheilt, welches von dem Rade M seine Bewegung empfängt. Die Räder J und L lassen sich aber auf ihrer Achse verschieben und können dadurch außer Eingriff mit H und M gebracht werden (welche Stellung in der Fig. 98 angedeutet ist.) Diese Verschiebung wird durch den Hebel K bewirkt, der in a′ seinen Drehungspunkt hat und mittels der Stange K auf L wirkt, worauf L die Bewegung dem mit ihm in fester Verbindung stehenden Rade J mittheilt. N ist die feste Riemenscheibe, welche die Bewegung empfängt und sie mittels des Rades M der Maschine mittheilt. N′ lose Riemenscheibe, O Riemenführer. Letzterer steht mit einem Hebel P in Verbindung, der in b seinen Drehungspunkt hat und wegen des an ihm befestigten

Gewichts Q immer die in den Figuren angedeutete Lage anzunehmen und den Riemen auf die lose Scheibe N' zu bringen strebt.

Wird der Hebel nach der Maschine hin gedreht (wobei er aber, wenn der Hebel K die in den Figuren angegebene Länge und Gestalt hat, gegen diesen stoßen muß), so daß der Riemen auf die feste Scheibe N geleitet wird, so legt er sich gegen einen Vorsprung, welcher an dem (in den Figuren nicht deutlich dargestellten) Theile c angebracht ist, und wird dadurch in der ihm gegebenen Lage, bei welcher die Maschine in Bewegung ist und die Spindel E abwärts geht, erhalten.

Wenn aber die Spindel E ihre Bewegung nach abwärts vollendet hat, stößt das Querstück B, welches sich mit der Spindel auf und ab bewegt und dieser als Führer dient, auf den Ring R, welcher um die Säule A' gelegt ist, und drückt diesen Ring abwärts. Dieß hat zur Folge, daß die an diesem Ringe befestigte Stange f auf das eine Ende des Theiles c (welcher um d drehbar ist), stößt und dadurch bewirkt, daß dieser Theil den Hebel P losläßt, welcher dann die in den Figuren angedeutete Lage wieder annimmt, den Riemen auf die lose Scheibe führt und dadurch die Maschine zum Stillstande bringt.

Soll die Spindel E sich wieder aufwärts bewegen, so werden zunächst die Ränder J und C mittels des Hebels K ausgerückt. Durch Anziehen an der Schnur C bewirkt man dann, daß die Stange V, an welcher der Riemenführer Y befestigt ist, nach Z hin sich dreht, und dadurch den Riemen von der losen Scheibe S' auf die feste Scheibe S bringt.

Dadurch wird die Achse, an welcher diese Scheibe sich befindet, in Drehung versetzt, welche Drehung dann mittels der Räder T und T' auf den verzahnten Cylinder G übertragen wird.

Diese Drehung geschieht in solchem Sinne, daß dadurch, mittels des Eingriffs von G in F, die Spindel E aufwärts bewegt wird. Bei dieser Aufwärtsbewegung

stößt zuletzt das Rad F gegen den um die Säule A' gelegten Ring U, wodurch dieser Ring und die mittels der Schraube g an ihm befestigte Stange U' etwas gehoben wird. Das obere Ende dieser Stange wirkt dabei auf den beweglichen Theil h, welcher mittels eines an ihm befindlichen Zahnes oder Vorsprungs die Stange V in ihrer Lage erhält, und hebt diesen Theil, was zur Folge hat, daß er die Stange V losläßt, welche nun durch das an ihr befestigte Gewicht e wieder in die frühere Lage gebracht wird und dabei den Riemen auf die lose Scheibe S' führt, worauf die Aufwärtsbewegung der Spindel E aufhört.

k ist eine kleine Achse, auf deren vierkantiges Ende man eine Kurbel stecken kann, um durch Drehung derselben, mittels der Räder H' und H, die Spindel E von der Hand und rasch auf- und abwärts zu bewegen. J ist eine Druckschraube, welche auf das Ende der Achse des verzahnten Cylinders G wirkt und verhindert, daß derselbe sich hebe, während die Presse im Gange ist.

J ist der eiserne Kolben, welcher den Kautschukteig aus dem Cylinder W herauspreßt. Er ist durch Charniere J' J' aufgehängt so daß man ihm die in Fig. 104 (welche einen Durchschnitt nach A, B von Fig. 103 bildet) durch punktirte Linien angedeutete Lage geben kann, was geschieht, wenn der Cylinder W gefüllt wird. Seine obere Fläche besteht eben so wie das untere Ende der Spindel E, welches darauf wirkt, aus Stahl. Der Kautschukteig wird beim Niedergange des Kolbens J aus dem Cylinder W in den horizontalliegenden bronzenen Cylinder m gepreßt.

Dieser ist mit einer Anzahl Oeffnungen versehen, die (anscheinend in Beziehung auf die Vertikallinie) unter einem Winkel von 30 Grad stehen. In diese Oeffnungen werden Röhren (filières) von Zinn o eingeschraubt, durch welche die Kautschukfäden heraustreten.

Solche Röhren hat man von verschiedener Weite, je nach der Dicke der zu erzeugenden Fäden. Sollen Kaut-

schukblätter angefertigt werden, so wird der Cylinder m, welcher bei n an W angeschraubt ist, abgeschraubt und dafür ein anderer hohler Theil angeschraubt, den (in größerem Maßstabe als die übrigen Figuren) Fig. 100 in der Vorderansicht und Fig. 99 im Durchschnitte nach E F von Fig. 100 zeigt. Dieser Theil mündet nach unten und seitlich in eine spaltförmige Oeffnung o aus, durch welche beim Pressen das Kautschukblatt austritt. Die Fäden oder Blätter werden nach ihrem Austritte von einem um die Walze p geschlagenen endlosen Tuche q aufgenommen und fortgeführt.

Vorrichtung, um die Kautschukfäden von der Presse aus weiter fortzuführen. — Beim Austritt aus der Presse werden die Kautschukfäden von einem endlosen Tuche von sammetartig gewebtem Zeuge aufgenommen, welches sie etwa 4 Meter weit fortführt und dann einem endlosen Tuche aus Drahtgewebe übergiebt.

Fig. 105 und 106 stellen die Vertikaldurchschnitte der zur Fortleitung der Fäden dienenden Vorrichtungen vor. Diese Vorrichtung besteht aus einem die verschiedenen Walzen tragenden Gestell, welches bei der Presse am niedrigsten ist und von hier aus nach dem andern Ende hin allmälig höher wird. Der vorderste Theil der Vorrichtung, welcher das Tuch enthält, auf welches die Fäden nach dem Austritte aus der Presse zunächst gelangen, ist in den Figuren nicht dargestellt.

Fig. 105 zeigt den darauf folgenden Theil, welcher das Drahttuch enthält, Fig. 106 das hintere höchste Ende der Vorrichtung. Der zwischen beiden liegende Theil derselben enthält blos in gewissen Abständen Gestelltheile, in denen Rollen oder Stäbe liegen, über denen die endlosen Tuche weggleiten.

Von dem ersten endlosen Tuche B aus gelangen die Fäden auf das Drahttuch C, welches in der durch Pfeile angedeuteten Richtung sich bewegt. Ueber demselben befindet sich ein von einem Kasten J umschlossenes sechsseitiges Sieb K, welches Talkpulver enthält und, indem

es in drehender Bewegung ist, die unter ihm durchgehenden Fäden mit demselben bestäubt. Der Ueberschuß des Talkpulvers fällt durch das Drahttuch hindurch in eine in dem Kasten L angebrachte Schieblade, die man wechselt, wenn sie mit Talk gefüllt ist. Die Fäden verlassen das Drahttuch bei c und gelangen dann auf das endlose Tuch D, welches um die Walzen D', D' geschlagen ist. (Der in den Figuren fehlende Theil dieses und der übrigen Tuche ist in Gedanken in der Art zu ergänzen, daß die Linien D D, E E u. s. w. von Fig. 105 in die Linien D D, E E u. s. w. von Fig. 106 übergehen.)

Dieses führt sie fort bis e und übergiebt sie hier einem zweiten endlosen Tuche E, welches in entgegengesetzter Richtung sich bewegt. Von diesem Tuche aus gelangen die Fäden bei f auf ein drittes Tuch F, von diesem bei g' auf ein viertes G, und bei diesem bei h' auf ein fünftes H, welches sie bei h verlassen.

Nach der in dem Texte unserer Quelle gemachten Angabe scheint jedes dieser Tuche 70 Meter lang zu sein (H ist etwas länger wie die übrigen), wonach die Fäden auf denselben einen Weg von circa 5 • 35 = 175 Metern zurücklegen würden.

Nach der unserer Quelle beigefügten Zeichnung der ganzen Vorrichtung hat aber jedes der vier oberen Tuche eine Gesammtlänge von ungefähr 32 Metern.

V ist ein endloses Tuch von weichem, sammetartigem Gewebe, welches dicht über dem vordersten Theile des Tuches D sich befindet und dazu dient, die Fäden, welche von C nach D übergehen, zu fassen. Die fünf Tuche D bis H und das Tuch V können sich schneller bewegen, wie das erste Tuch B und das Drahttuch C; die Fäden erleiden dann zwischen S und V eine Dehnung. S ist eine leichte Walze, welche auf dem Ende des Drahttuches liegt, um bei der Drehung der Fäden diese etwas festzuhalten.

Die Zapfen der vier Walzen in dem hintern Theile des Gestelles, über welche die Tuche D, E, F, G gehen, liegen in Lagern, welche zwischen Schienen N verschoben

werden können. An dem Lager jeder dieser Walzen ist eine Schnur befestigt, welche über eine Rolle X und, von hier zurücklaufend, über eine Rolle X' läuft. An dem Ende jeder dieser Schnuren hängt ein Gewicht M. Diese Einrichtung dient dazu, die genannten vier Tuche gespannt zu erhalten. Bei dem Tuche H geschieht dieß durch eine andere einfache (in den Figuren nicht angegebene) Vorrichtung.

Der zur Aufnahme der Kautschukfäden dienende Apparat, welcher durch Fig. 106 und 121 dargestellt ist besteht aus einem System von Röhren oder Kanälen m, deren oberer Theil n die Form eines platt gedrückten Trichters hat. Das untere Ende mündet über einen Becher von Zink g aus, der mit dem Zahnrade o verbunden ist, aber leicht von demselben abgenommen werden kann. Diese Zahnräder, welche an der Achse o stecken, werden in Drehung gesetzt, wobei die Becher g sich mit drehen, was bewirkt, daß die Kautschukfäden sich in denselben regelmäßig zusammen legen, t ist ist ein Rad welche eine schütternde Bewegung bewirkt, wodurch das Herabgehen der Fäden in die Röhren m befördert wird.

Fig. 101 und 102 zeigen den Durchschnitt und Grundriß einer mit einer Reihe von Oeffnungen versehenen Platte, in welche die Röhren (filières) Fig. 107 eingesetzt werden. (Ueber diese Theile wird in unserer Quelle nichts Näheres angeführt; allem Anscheine nach kann diese Platte statt des weiter oben erwähnten Cylinders m in den Preßcylinder W eingesetzt werden, um durch die Röhren, mit welchen sie versehen sind, die Kautschukmasse in Fäden herauszupressen.)

Fig. 108 und 109 bilden den Durchschnitt und die obere Ansicht der Schraube, in welcher der oben erwähnte Cylinder m mit seinem Ansatze festgeschraubt wird. s sind mit Löchern versehene Platten, auf welche Stücke von Drahtgewebe gelegt werden, die dazu dienen, die Unreinigkeiten zurückzuhalten, welche der Kautschukteig enthalten könnte. (Diese Vorrichtung scheint also in dem Preßcylinder W angebracht zu werden.)

7*

Fig. 110 und 111 stellen Durchschnitte eines Rohres oder einer Filière dar, mittels welcher Kautschukröhren gepreßt werden. Fig 112 zeigt einen Durchschnitt dieser Filière nach der Linie A, B von Fig. 111. a ist die Filière, welche in der Platte b des Preßcylinders festgeschraubt wird. c ist ein in sie eingesetztes, aus vier plattenförmigen Armen bestehendes Kreuz, an welchem der Kern d befestigt. Indem der Kautschukteig in den Preßcylinder gepreßt wird, tritt er durch die Zwischenräume zwischen den Armen des Kreuzes in a ein, wird weiterhin in den Zwischenraum zwischen e und d getrieben und tritt in Form einer Röhre unten aus demselben wieder heraus. Damit die Kautschukröhre sich nicht zusammenlege und an ihrer Innenwand zusammenklebe, ist der Kern d hohl, und seine Höhle kommunicirt seitlich, durch einen der Arme des Kreuzes und die Wand von a hindurch mit einer Röhre r, die mit einem Wasserbehälter in Verbindung steht. Wenn die Kautschukröhre auszutreten beginnt, wird sie an dem eben austretenden Ende zusammengedrückt, wobei durch Zusammenkleben der Ränder dieses Ende sich schließt. Man öffnet dann den an dem Rohre r angebrachten Hahn. Die Kautschukröhre füllt sich nun in dem Maße, wie sie entsteht, gleich mit Wasser, was bewirkt, daß sie ihre Form behält und sie im Innern nicht zusammenkleben kann.

Gérard und Aubert verfertigen dessinirte Kautschukblätter, indem das zur homogenen Masse geknetete und dabei nach Umständen mit Farbstoffen vermischte Kautschuk zwischen bis 120° C. erwärmten Walzen ausgewalzt wird, und die so erhaltenen Blätter dann in Gewebe, die mit dem betreffenden Dessin versehen sind, fest eingerollt und so in Wasser oder Wasserdampf einem Drucke und einer hohen Temperatur ausgesetzt werden. Das nachher von dem Gewebe wieder getrennte Kautschukblatt hat das Dessin desselben angenommen und ist, wenn der Kautschukmasse Schwefel zugesetzt und die Hitze hinreichend gesteigert wurde, zugleich vulkanisirt.

Sie fabriciren ferner ein Kautschuk, welches sie wegen seiner alkalischen Reaktion alkalisches Kautschuk nennen, und welches folgende Eigenschaften hat:

1) Nach dem Vulkanisiren wird es nicht mit der Zeit hart und brüchig;

2) es hat eine größere Zähigkeit und Widerstandsfähigkeit, als das gewöhnliche vulkanisirte Kautschuk;

3) es verträgt eine Temperatur von 150 bis 160° C. und mehr, ohne hart oder sonst irgend wie schadhaft zu werden, mag es dabei in Wasser, in Dampf, in Oel, oder zwischen trockenen, festen Körpern sich befinden. Diese Eigenschaft macht es sehr geeignet, um als Zwischenlage für die Verbindungsstellen der Dampfröhren und anderer Theile an Dampfapparaten, zur Liderung für Dampfkolben u. s. w. benutzt zu werden. (Bulletin de la Société d'Encouragement.)

Die Verarbeitung des Kautschuks in der Fabrik des Hrn. F. Sollier zu Surène bei Paris (seit 1852 den Herren Guibal in Paris rue Vivienne gehörig.)

Bereitung des gereinigten Kauschukteiges. Aus dem gereinigten Kautschukteig werden alle andern Kautschukprodukte angefertigt.

Wie das Kautschuk aus Indien, Guyana und Brasilien zu uns gelangt, muß es nothwendig zuerst bei Zutritt eines Wasserstrahls und zwischen Walzen bearbeitet werden, um es von dem größten Theil der fremdartigen Körper mineralischen und pflanzlichen Ursprungs zu befreien, die sich dem eingesammelten Safte, während er der Luft ausgesetzt ist, anhängen.

Hat man es mit Kautschuk in Blöcken zu thun, so werden diese zuvörderst in etwa 5 Millimeter dicke Blätter geschnitten, indem man diese Masse perpendikulär dem dünnen und schneidenden Rand einer Scheibe von Stahl

darbietet, welche sich mit großer Geschwindigkeit um eine horizontale gußeiserne Achse bewegt. — Der auf diese Scheibe herabfallende Wasserstrahl hat den Zweck, die Scheibe und das Kautschuk beständig abzukühlen und so das Zerschneiden zu erleichtern.

Ist aber das rohe Kautschuk schon so dünn, wie dickes Leder, so braucht man es nur mehrmals zwischen zwei horizontalen Walzen hindurchzulassen, welche sich mit verschiedener Geschwindigkeit drehen, und auf welche beständig kaltes Wasser fließt, welches die erdigen Beimengungen lockert und wegführt.

Das Kautschuk gleicht alsdann zerrissenem oder unregelmäßig löcherigem Papier.

Nachdem diese mechanische Reinigung und Zertheilung des Kautschuks bewirkt und dasselbe wieder an der Luft getrocknet ist, bringt man 100 Kilogr. Kautschuk und 400 Kilogr. rektificirtes Terpentinöl in viereckige hölzerne Kästen von 80 Centim. Seite, welche inwendig mit stark verzinntem Eisenblech gefüttert sind.

Man rührt die Mischung von Zeit zu Zeit um. Vierundzwanzig Stunden reichen gewöhnlich hin, damit das Terpentinöl das Kautschuk durchdringe, seinen Zusammenhang aufhebe, es aufschwelle und dasselbe in eine steife Gallerte verwandele.

Diese teigige Masse wird nun in die verschiedenen Abtheilungen von Behältern aus verzinntem Eisenblech gebracht, deren cylindrische Seitenflächen sowohl, wie der Boden und die Querwände zwischen den Abtheilungen mit zahlreichen Löchern versehen sind. Diese Behälter stellt man, zu acht übereinander, in eine hohle kupferne Säule, die am untern Ende mit dem Hals einer Blase, am oberen mit einem Helme und Schlangenrohr in Verbindung steht.

Zwei Reservoirs, das eine mit Wasser, das andere mit Terpentinöl gefüllt, speisen die Blase in dem Maße, als diese beiden Flüssigkeiten, welche anfangs in dieselbe gebracht worden, sich in Dämpfe verwandeln, und nach-

dem die Terpentinöl-Dämpfe durch alle Kautschukbehälter cirkulirt haben, verdichten sie sich in dem Schlangenrohr.

Nachdem das Hindurchleiten der Dämpfe zwei Stunden gedauert hat, hat der Kautschukteig eine gleichmäßige Temperatur angenommen, ist zugleich flüssiger geworden, jedoch nicht in dem Maße, daß die Masse durch die Löcher der Behälter ausfließen könnte.

Der Kautschukteig wird nun sogleich in den Cylinder einer Fadennudelpresse gebracht, auf dessen Boden man vorher 4 bis 5 Drahtgewebe, oft von der Feinheit Nr. 100, gelegt hat. Er wird dann noch warm mittels des Stempels hindurchgepeßt und fließt, gereinigt von allen fremdartigen Körpern, welche von den Drahtgeweben zurückgehalten werden, aus dem Cylinder heraus. Die zur Aufbewahrung dieses Teiges dienenden Kisten werden aus Holz gefertigt und mit Weißblech gefüttert.

Wasserdichte Zeuge: — Soll ein Gewebe mit diesem Kautschukteig wasserdicht gemacht werden, so wird ein Stück desselben von 33 Metern Länge in Form eines endlosen Tuches auf zwei hölzernen Trommeln ausgespannt, die man durch eine Kurbel in Bewegung setzt; die Dicke jeder aufzutragenden Schicht bestimmt den Zwischenraum zwischen dem Gewebe und einem eisernen Querlineal, welches in jedem beliebigen Abstand von dem Gewebe und stets parallel zu demselben angebracht werden kann.

Nun gießt ein Arbeiter seinen Teig entweder unmittelbar oder durch einen Trichter längs einer Seite des Lineals auf das Gewebe, während ein anderer den Zeug durch Drehen der Kurbel in Bewegung setzt, so daß er unter dem Teig und dem Lineal weggleitet.

Der etwas abgerundete und ganz gerade untere Rand des Lineals breitet die Masse in einer gleichmäßigen Schicht auf dem Gewebe aus. Ein Zeug, auf welchen man wenig Kautschukmasse aufträgt, erhält gewöhnlich 5 bis 8, ein dicker bestrichener bis zu 15 Schichten

Um ein ganz gutes Anhaften aller Schichten zu bezwecken, ferner ein klebriges Anfühlen, oder von einge-

schlossener Luft herrührende, kleine Bläschen zu vermeiden, endlich damit der Zeug so schnell als möglich seinen Terpentinölgeruch verliere, muß man nothwendig, ehe eine neue Schicht aufgetragen wird, das vollständige Trocknen der vorhergehenden Schicht abwarten.

Zum Auftragen einer Schicht sind gewöhnlich 10 Minuten, zum Trocknen derselben 10 bis 15 Minuten erforderlich.

Soll ein Zeug auf beiden Seiten mit Kautschuk überzogen werden, so muß die ganze Seite, welche mit dem Ueberzug schon versehen worden ist, reichlich mit Talk bepudert, auf den Trommeln umgewendet und der Kautschuküberzug auf der andern Seite ebenso angebracht werden. Oft verbindet man zwei Zeuge mit einander durch eine zwischen ihnen befindliche Lage von Kautschuk.

In diesem Falle trägt man nur eine oder zwei Schichten auf einen der Zeuge auf und rollt ihn, wenn der Ueberzug trocken ist, auf eine Walze.

Dem andern auf die Trommeln ausgespannten Zeuge giebt man 6 bis 8 Schichten von Kautschukteig, bringt dann das Ende des ersteren Gewebes an der mit Kautschuk überzogenen Seite mit demselben in Berührung und dreht nun an der Kurbel, wobei das mit 8 Kautschukschichten versehene Gewebe das andere vermöge der Adhäsion der Kautschukmasse mit fort- und von der Walze abzieht, und beide sich zu einem einzigen Stücke verbinden.

Um diese Adhäsion vollkommen zu machen, läßt man dieses Stück zuletzt durch ein Walzwerk gehen.

Blätter von reinem Kautschuk: — Wie wir gesehen haben, ist die Fabrikation der wasserdichten Zeuge eine Operation, welche im Wesentlichen mit der in den Apotheken gebräuchlichen Anfertigung der auf Leinwand aufgestrichenen Diapalmae- und Diachylon-Pflaster (Sparadrap) übereinstimmt.

Angenommen nun, man wolle statt das Kautschuk auf einen Teig aufzutragen, ein Kautschukblatt von 30 Meter Länge, 1,30 Meter Breite und 1 Millimeter Dicke

anfertigen, so trägt man zu diesem Behufe auf ein endloses Tuch ein oder zwei Schichten Mehlkleister auf, und nachdem dieser Ueberzug trocken ist, bringt man, wie bei der Darstellung der wasserdichten Zeuge, die erforderliche Anzahl von Kautschukschichten übereinander an.

Um ein Kautschukblatt von 1 Millimeter Dicke zu erhalten, sind gewöhnlich 40 Schichten von Kautschukteig erforderlich. Jede Schicht erfordert zum Auftragen 10 Minuten und zum Trocknen etwa 25 Minuten. Die 30 Meter lange Fläche würde sonach zu ihrer Vollendung 24 Stunden erheischen, da aber das Trocknen der Schichten in dem Maße, als das Blatt an Dicke zunimmt, langsamer erfolgt, so sind, um ein kompaktes und homogenes Kautschukblatt fertig zu erhalten, 48 Stunden Zeit erforderlich.

Da die erste Kautschukschicht an ihrer Unterlage, dem Mehlkleister, nicht so stark haftet, wie die Kautschuktheile unter sich adhäriren, so kann das Kautschukblatt von seiner Unterlage abgelöst werden, ohne im mindesten zu zerreißen, besonders wenn man das endlose Tuch an der untern Seite stark befeuchtet.

Ein einziger Uebelstand zeigte sich bisher, und diesen wußte Hr. Sollier geschickt zu beseitigen. So sorgfältig man nämlich den Mehlkleister bereiten und auftragen mochte, so bekam das endlose Leinentuch doch immer Runzeln und Rauheiten, welche sich auf dem Kautschukblatte abprägten, so daß dieses nur auf einer Seite glatt ausfiel.

Wenn man aber auf das endlose Tuch zuerst eine Mischung von Mehlkleister und Melasse aufträgt, dann darüber mehrere Schichten eines Gemisches von Tischlerleim und Melasse, so erhält man eine geschmeidige und glänzende Unterlage, welche ein auf beiden Seiten vollkommen glattes Kautschukblatt liefert.

Die hier beschriebenen Manipulationen zur Darstellung der reinen Kautschukblätter sind in gleicher Weise vorzunehmen bei der Fabrikation von Blättern aus durch

Inkorporation geschwefeltem oder aus geschwefeltem und zugleich in der Masse gefärbtem Kautschuk.

Blätter von geschwefeltem und in der Masse gefärbtem Kautschuk: — Es versteht sich, daß für die erstern Blätter von Kautschukteig eine gewisse Menge Schwefel, und für die letztern außer dem Schwefel noch Farbstoffe beigemischt werden müssen.

Die Schwefelblumen eignen sich wegen ihrer feinen Zertheilung, wenn sie ganz frei von Schwefelsäure und trocken sind, zu diesem Zwecke vortrefflich. Die Farbstoffe müssen ebenfalls vollkommen trocken und sehr fein zertheilt sein.

Je nachdem nun der Kautschukteig, z. B. grau, weiß, blau, roth 2c. werden soll, benutzt man Schwefel allein, oder Schwefel und Zinkoxyd, oder künstlichen Ultramarin, oder Zinnober mit Schwefel und Zinkoxyd gemengt. Bei der gallertartigen Konsistenz des Kautschukteigs und seiner Klebrigkeit eignet sich zum Vermischen desselben mit diesen Stoffen am besten eine Reibmaschine mit massiven Cylindern, die durch Dampf bewegt wird.

Die Masse wird zwei Mal in dieser Maschine bearbeitet; die erste Bearbeitung dauert für 60 Kubikcentimeter Masse ungefähr eine Stunde, die letzte nicht weniger als 6 Stunden.

Da diese Bearbeitung stets einen Verlust an Terpentinöl zur Folge hat, wodurch der Teig dicker wird, und da der Zusatz pulveriger Stoffe in demselben Sinne wirkt, so muß man, um das Reiben zu erleichtern und die Erhitzung der Cylinder zu vermindern, dem so zu behandelnden Teige etwas mehr Terpentinöl zusetzen.

Auf diese Weise erhält man ganz homogene, sehr zarte Kautschukteige von verschiedenen Farben, aus denen durch Formen und Pressen Gegenstände der mannichfaltigsten Art verfertigt werden können.

Vulkanisiren: — Der Hauptzweck des Vulkanisirens ist, das Kautschuk weniger veränderlich zu machen durch die Abwechselung von Wärme und Kälte unter dem Einfluß der atmosphärischen Feuchtigkeit.

Das vulkanisirte Kautschuk besitzt nämlich eine größere und dauerndere Elasticität als das gewöhnliche; es wird bei der Temperatur von 32° R. nicht so weich, unter dem Einflusse der Sonnenstrahlen nicht so klebrig, bei anhaltender Kälte von 4° R. nicht mehr rissig und hart, und nimmt, selbst einem starken und andauernden Drucke ausgesetzt, nach Aufhören desselben seine Elasticität und seine frühern Dimensionen wieder an.

Da das vulkanisirte Kautschuk in der Regel 10 Proc. Schwefel enthält, so kommt dem Fabrikanten der entsprechende Preisunterschied zwischen Schwefel und Kautschuk zu gut.

Man kennt gegenwärtig vier Verfahrungsarten, den Kautschuk zu vulkanisiren:

1) Das Einverleiben von Schwefelblumen und darauf erfolgendes Erhitzen der Masse auf 92 bis 104° R. (Im Jahre 1843 dem Herrn Godyear patentirtes Verfahren.)

2) Das Eintauchen des Kautschuks in geschmolzenen und auf 92 bis 96° R. erhitzten Schwefel, bis er $\frac{1}{10}$ oder $\frac{1}{6}$ seines Gewichtes davon absorbirt hat; darauf erhitzt man den Kautschuk auf 120 bis 144° R., je nach der Dicke des Gegenstandes längere oder kürzere Zeit. (Am 9. Sept. 1843 dem Thomas Hancock in England patentirtes Verfahren.)

3) Man taucht den Kautschuk in der Kälte etwa 2 Minuten lang in eine Mischung von Schwefelkohlenstoff und Chlorschwefel, setzt ihn einer Wärme von 15° R. aus, wäscht ihn mit Kalilösung, dann mit Wasser, und trocknet ihn an der Luft. (Dieses Verfahren wurde am 1. Oktober 1846 dem Herrn Parkes in London patentirt.)

4) Man taucht den Kautschuk drei Stunden lang in eine wässerige Lösung von Fünffach-Schwefelkalium von 25° Baumé, wäscht mit Alkalilösung, dann mit Wasser, und trocknet an der Luft. (Verfahren, welches sich Gérard und Aubert am 6. November 1851 in Frankreich patentiren ließen.)

Vor Hrn. Sollier's Patent vom 12. August 1849 war kein Verfahren bekannt, um sehr lange Kautschukblätter gleichförmig zu vulkanisiren.

Herr Sollier kam auf den Gedanken, das Kautschukblatt in vertikaler Lage und im ausgespannten Zustande in dem Schefelbade anzubringen, indem er den obern Rand des Blattes an einander nahen Stellen in dem oberen Theile des Schwefelbades, und den untern Rand an einer ähnlichen durch Gewichte am Boden des Bades niedergehaltenen Stange befestigt.

Um noch längere Kautschukblätter im Bade zu vulkanisiren, befestigt er sie in gleicher Weise an zwei spiralförmig gebogenen Stangen, von denen nach dem Einsenken in das Schwefelbad die eine oben, die andere unten in demselben sich befindet.

Auf diese Weise wird das Kautschuk vom Schwefel gleichmäßig durchdrungen, ohne daß sich Falten oder Blasen bilden.

Das Schwefelbad wird von Herrn Sollier auch als Wärmequelle zum Erhitzen des durch Inkorporation geschwefelten Kautschuks benutzt, was viel ökonomischer ist, als die Anwendung eines besonderen, auf 92 bis 108° R. erhitzten Raumes. Dieses Verfahren (vulcanisation close) kommt sowohl bei den Blättern aus geschwefeltem Kautschuk, wie bei den mit geschwefeltem Kautschuk überzogenen Zeugen in Anwendung.

Soll nämlich ein Zeug, welcher den Kautschuküberzug erhalten hat, vulkanisirt werden, so wird derselbe, sobald die aufgetragenen Schichten trocken sind, mit Talk überpudert, um die Adhäsion zu verhüten, und dann auf einen Muff (hohlen Cylinder) von Eisenblech gerollt; das Ganze wird hierauf ein Paar Mal mit Multon umwickelt, auf die hölzerne Achse eines Cylinders von Eisenblech gesteckt und auf dessen Oeffnung ein Deckel gelegt, welcher den inneren und äußeren Cylinder zugleich verschließt.

An dem letzteren befinden sich zwei kleinere Kamine, welche die Gase ausströmen lassen und zugleich gestatten,

an Kautschukproben gleicher Art, wie der in Behandlung befindliche Zeug, die man auch in den Apparat gebracht hat, den Zeitpunkt zu erkennen, wo man den Cylinder aus dem Schwefelbade heraus nehmen muß, in welchem man ihn durch Stangen und Gewichte befestigt hatte.

Gewöhnlich sind bei den mit Kautschuk überzogenen Zeugen vier Stunden, und bei dem nicht mit einem Gewebe verbundenen Kautschuk zwei Stunden zum Vulkanisiren erforderlich. Uebrigens hängt die Dauer der Erhitzung auch von der Dicke der zu behandelnden Stücke, so wie auch davon ab, ob sie die Temperatur des Bades durch Vermittlung einer Büchse aus Eisenblech oder einer broncenen Form empfangen.

Beim Vulkanisiren kleiner Gegenstände benutzt Sollier manchmal Papiersäcke, welche stark mit Mehlkleister überzogen sind, um die Infiltration von Schwefel zu verhüten. Durch diese verschiedenen, am 15. September 1851 patentirten Methoden vermeidet Sollier das langweilige Abreiben des anhängenden Schwefels, welches früher erforderlich war, als die Gegenstände zum Theil ohne Umhüllung in das Schwefelbad getaucht wurden.

Sollier benutzt also das Schwefelbad theils zum Schwefeln des Kautschuks, theils als Wärmequelle, je nachdem er ein direktes oder indirektes Vulkanisiren anwendet. Sein Schwefelbad hat 80 Centimeter Tiefe und 2,25 Meter Durchmesser; es wird mit wenig Steinkohlenkleien leicht auf 92° R. erhalten.

Nach dem Vulkanisiren besitzt das Kautschuk noch einen unangenehmen Geruch; seine Farbe ist matt, es fühlt sich trocken und mehlig an, und seine Oberfläche überzieht sich bald mit Schwefelpulver, was oft mehrere Monate fortdauert.

Alle diese Uebelstände werden dadurch beseitigt, daß man die Oberfläche des Kautschuks mehr oder weniger tief entschwefelt, indem das Kautschuk zuerst 1 bis 2 Stunden lang in Kalilösung von 35° Baumé und dann im unterchlorigsauren Natron kocht, hierauf mit kaltem

Wasser wäscht und an der Luft trocknet. Nach diesen verschiedenen Behandlungen ist das Kautschuk in der Regel weicher anzufühlen, zeigt angenehmere Farben, und besitzt, je nachdem die Entschwefelung mehr oder weniger tief ging, die Durchscheinheit des reinen Kautschuks.

Firniß für das Kautschuk: — Herr Sollier war bemüht, einen Firniß zu erfinden, welcher dem vulkanisirten Kautschuk Glanz und Weichheit ertheilt und der dabei ebenso unveränderlich ist, wie dieses. Um einen solchen Firniß zu bereiten, schmelzt man vulkanisirtes Kautschuk in einem gußeisernen Gefäße unter beständigem Umrühren; sobald es vollkommen flüssig ist, setzt man Terpentinöl, Steinöl oder rektificirtes Steinkohlentheeröl in kleinen Mengen zu, bis die Flüssigkeit aus 1 Theil vulkanisirtem Kautschuk und 15 Theilen des Auflösungsmittels besteht.

Diese Flüssigkeit, welche nöthigenfalls filtrirt werden muß, wird in einer oder zwei Schichten aufgetragen, jedoch in Vermischung mit einer Auflösung von gewöhnlichem Kautschuk, um dem Firniß mehr Geschmeidigkeit zu geben.

Der Ueberzug besitzt um so mehr Glanz, je klarer und verdünnter die gemischte Auflösung aufgetragen wurde und je sorgfältiger, namentlich vor Staub geschützt, das Trocknen geschah. Auf diesen Firniß nahm Hr. Sollier am 7. Oktober 1850 ein Patent.

Am 15. Januar ließ sich Hr. Sollier folgende Mischung patentiren:

vulkanisirtes Kautschuk . .	0,25	Kilogr.
gewöhnliches	1,00	„
ätherisches Oel	7,00	„

Kleine Gegenstände braucht man nur in diesen Firniß einzutauchen und dann der Sonne auszusetzen, um einen glänzenden, geschmeidigen und festhaftenden Ueberzug zu erhalten.

Man kann auf folgende Weise verfahren: wenn ein Kautschukblatt fast fertig ist, überzieht man es mit einer oder zwei Schichten reinsten verdünnten Kautschuks, läßt

sie trocknen und überpudert sie mit Schwefel, worauf die Einwirkung einer Wärme von 32° R., dann das Vulkanisiren und zuletzt die Entschwefelung, das Waschen mit Wasser und Trocknen an der Luft folgt.

Die Idee, das Kautschuk an der Oberfläche zu färben, rührt von Storow her (1837). Die Anwendung von Kupfersalzen, für sich allein oder in Verbindung mit schwefelsaurem Indigo, diejenige des Ultramarins, Zinnobers, essigsauren Kupfers, chromsauren Bleies, Uranoxydes, Bleiweißes ꝛc., ließ sich Parkes in London am 1. October 1846 patentiren. Herr Sollier zieht die Schwefelmetalle (mit Ausnahme des Auripigments) mit Recht als Farbstoffe vor; die künstlichen Ultramarine, welche schöne blaue, gelbe und grüne Farben liefern, erleiden nämlich bei der Temperatur des Vulkanisirens durch den überschüssigen Schwefel nicht die geringste Veränderung. Das für Gelb benutzte Auripigment sollte als giftig verboten und, wo möglich, durch das Schwefelkadmium versetzt werden. Was Herrn Sollier vor seinen Vorgängern auszeichnet, ist die Wahl der Farbstoffe und vorzüglich die gleichförmige Einverleibung derselben mittels der Reibcylinder.

Herr Sollier verarbeitet auch das Kautschuk von Assan, wovon das Kilogramm 1 Franc 75 Centimen kostet (während das Kautschuk von Para (Brasilien) auf 4 Francs zu stehen kommt) und ist deshalb im Stande, z. B. gute Tücher zu Wagendecken (statt der getheerten oder gefirnißten) zu 3 Francs per Quadratmeter zu liefern. (Bulletin de la Société d'Encouragement.)

Die Verfertigung von Schuhen, Teppichen, wasserdichten Röcken, Spielzeug, kleinen Luftballons und andern Artikeln aus Kautschuk in der Fabrik der Herren Cohen, Vaillant und Comp. in Harburg. Von Professor Dr. H. Schwarz in Breslau.

Die von den Genannten unternommene Fabrik von Kautschukwaaren ist eine der ausgedehntesten des ganzen

Kontiments, ja vielleicht in gewissen Branchen, z. B. der Schuhfabrikation, die größte, die es in Europa giebt; es werden daselbst täglich 3000 Paar Gummischuhe angefertigt. Die Betriebskraft für die Fabrik wird durch zwei liegende Dampfmaschinen geliefert, die 200 und 250 Pferdestärken, also zusammen 450 Pferdestärken haben. Sie arbeiten mit sehr hohgespannten Dämpfen (5 Atmosphären) und mit starker Expansion. Fast die sämmtliche Kraft wird zu dem Kneten des Kautschuks konsumirt. Ein einziger Knetapparat von gar nicht zu großen Dimensionen nimmt 20 bis 30 Pferdestärken in Anspruch.

Der zu verarbeitende Kautschuk stammt aus sehr verschiedenen Quellen. Der beste ist das Paragummi aus Mittelamerika, zu dem das Flaschengummi gehört; andere geringere Sorten kommen in großen Mengen aus Ostindien, von Java 2c. Letztere Sorte, die der Verfasser gerade abladen sah, besteht aus groben, löcherigen, unregelmäßigen Lappen, die in Bündel zusammengewickelt und in locker geflochtenen Bastkörben verpackt sind.

Die Operationen beginnen bei diesen und anderen geringen Gummisorten mit dem fortgesetzten Auswalzen unter continuirlichem Wasserzufluß. Die obere Walze, die rauh abgedreht ist, eilt etwas vor, d. h. ihre Umfangsgeschwindigkeit ist etwas größer als die der unteren; man macht sie etwas größer als diese, läßt sie sich aber in gleicher Zeit umdrehen. Die Folge davon ist, daß die Rauhigkeiten den Kautschuk fassen, ausziehen und so die Schmutztheile bloß legen, die durch das reichlich zufließende Wasser fortgespült werden. Das durchgewalzte Kautschukband wird unterhalb der unteren Walze zurückgenommen und immer wieder durchgelassen, bis es in ein ganz reines, wenn auch unebenes, lappiges und löcheriges Blatt verwandelt ist. Natürlich sind für den großen Bedarf der Fabrik eine ganze Anzahl solcher Wasch- und Reinigungsapparate vorhanden, die theils selbstständig arbeiten, theils in Gruppen vereinigt sind, wo dann der Kautschuk durch eine Reihe immer energischer wirkender Apparate passiren muß.

Auf dieses Reinigen folgt das Trocknen, gewöhnlich auf den Dampfkesseln, und man schreitet nun zu dem warmen Kneten und Inkorporiren der vulkanisirenden Mittel.

Es ist ein bekanntes Experiment, daß man den Kautschuk durch lange dauerndes Kauen (Kneten mit den Zähnen) in eine plastische zähe Masse verwandeln kann, die ungefähr eine Konsistenz wie steifer Brodteig hat. Ganz derselbe physikalische Vorgang findet hier im Großen statt. In einem sehr festen Gestelle liegen zwei glatte, gut polirte Walzen*) über einander; die obere Walze liegt etwas seitwärts, so daß der trichterförmige Zwischenraum zwischen den Walzen etwas nach oben gewendet ist. Dieß geschieht, damit man die pulverförmigen Substanzen, die dem Kautschuk behufs der Vulkanisation beigemischt werden, bequemer aufschütten kann. Was dabei herabfällt, wird durch ein breites flaches Blechgefäß, welches sich unterhalb der Walzen befindet, aufgefangen. Die Walzen sind wegen des großen Widerstandes, den der Kautschuk leistet, selten aus Gußeisen, das zu leicht brechen würde, sondern aus Schmiedeeisen und mit ebenfalls schmiedeeisernen Getrieben versehen. Gußeiserne Walzen von Krupp in Essen, die man ebenfalls versucht hat, kamen zu theuer, 700 Thaler per Stück zu stehen.

Die Walzen sind hohl und mit Dampf schwach geheizt. Uebrigens wird durch das Kneten selbst eine sehr bedeutende Wärmemenge entwickelt. Es wäre interessant, zu untersuchen, in welchem Verhältnisse die entwickelte Wärmemenge zu der verwendeten Arbeitsgröße steht. Jedenfalls ist letztere sehr bedeutend (wie schon angeführt, 20 bis 30 Pferdestärken), und es ist wohl möglich, daß ein Theil der Wärmemenge, in die hier die Arbeit um-

*) Wenigstens die eine obere Walze ist hoch polirt; die untere Walze dagegen, um die der Kautschukteig herum geschlagen ist, wird wahrscheinlich rauher gelassen. Der Verfasser konnte keine derselben sehen, da sie von Kautschuk bedeckt waren.

gesetzt wird, dadurch verloren geht, daß sie zur Molekularumänderung des Kautschuks verwendet wird.

Behufs des Vulkanisirens muß unter allen Umständen Schwefel als feines Pulver eingeknetet werden, da dieser es ist, welcher bei der späteren stärkeren Erhitzung die Vulkanisirung bewirkt. Wie die übrigen Vulkanisirungsmethoden, z. B. mittels Chlorschwefel, beweisen, ist verhältnißmäßig nur ein sehr geringer Antheil des Schwefels zu der eigentlichen chemischen Umwandlung nothwendig. Wenn auch bei diesem Vulkanisiren durch Einkneten ein gewisser Ueberschuß von Schwefel nöthig erscheint, um an jedem Punkte der Masse die genügende Menge Schwefel vorräthig zu haben, weil die atomistisch feine gleichmäßige Vertheilung des Schwefels in der ganzen Masse unmöglich zu erreichen ist, so verführt doch der hohe Preis des Kautschuks und die gewaltige Konkurrenz in diesen Artikeln die Fabrikanten leicht, nicht allein den Schwefel im Uebermaße, sondern auch andere billige indifferente Substanzen, wie Talk, Magnesia rc. in großen Mengen zuzusetzen. Das Fabrikat zeigt dann, frisch bereitet, ein ganz gutes Aussehen, besitzt immerhin eine bedeutende Elasticität, zeigt aber bei längerem Gebrauch, ja selbst bei ruhigem Lagern gar bald den Uebelstand, spröde und brüchig zu werden, so daß z. B. Kautschukröhren für Chemiker nach kurzer Zeit ganz unbrauchbar werden. In der That wünscht jetzt mancher Chemiker die Zeiten zurück, wo man sich die kurzen Kautschukröhrchen selber aus Kautschukplatten herstellte, indem diese Röhren, einmal gut angefertigt, sich von fast unbegrenzter Dauer zeigten. Auch die Dauer und Stärke der Erhitzung übt wesentlichen Einfluß auf die Güte der vulkanisirten Kautschukfabrikate. Bei einem Ueberschuß von Schwefel kann man kaum vorsichtig genug hierbei verfahren, indem nur zu leicht die günstige Temperatur zur Erzeugung des elastischen Kautschuks überschritten und und ein unvollkommen gehärteter Kautschuk gebildet wird, was eben die Sprödigkeit bedingt. Es scheint fast, als ob die Zeit des Lagerns auf solche Präparate denselben

Einfluß ausübte, als eine zu hohe Vulkanisirungstemperatur. Aus gutem Paragummi und mit wenig Schwefel kann man indessen heute immer noch einen ausgezeichneten vulkanisirten Kautschuk, natürlich aber zu einem bedeutend erhöhten Preise, erhalten.

Die Methode des Knetens ist sehr einfach: Der Arbeiter läßt die trockenen Kautschuklappen sich um die untere Walze aufwinden, streut zeitweise mit einer kleinen Schaufel etwas von dem feinpulvrigen Gemisch von Schwefel, Kienruß, Magnesia ꝛc. dazwischen und schraubt nun die obere Walze dichter heran. Sobald die Masse plastischer zu werden anfängt, reißt er von Zeit zu Zeit von der unteren Walze Stücke der Masse ab, ballt sie zusammen und bringt sie zwischen die Walzen zurück. So fährt er unter allmäligem Aufstreuen des ganzen Zusatzgemisches fort, bis die Masse durchaus gleichmäßig steif teigig geworden ist.

Diese Masse wird nun entweder für sich zu Blättern ausgewalzt oder auf Leinewand, Kattun, Seidengewebe als dünnes Blatt aufgelegt, auch wohl zwischen zwei Geweben der Art eingeschlossen oder auch direkt zu Blättern, Decken, Ringen ꝛc. verarbeitet. Die zwischen glatten Walzen erzeugten Blätter werden in Längen von etwa 3 Fuß auf mit Leinwand bespannte Rahmen aufgelegt. Im Moment des Durchwalzens, wo die Masse noch sehr warm ist, muß man sehr vorsichtig damit manipuliren, damit die Masse nicht zusammen klebt, auch die Leinwand mit Kleister überziehen. Nach einiger Zeit wird die Masse konsistenter, so daß man sie mit naß gehaltenen Messern und Scheeren leicht schneiden kann, um sie dann zur Anfertigung der Schuhe, Röhren ꝛc. (s. unten) zu verwenden. Dabei behält sie indessen immer noch so viel Klebefähigkeit, um sich an den Rändern durch Zusammendrücken leicht zu vereinigen.

In diesem Zustande läßt sich die Oberfläche auch leicht mittels Durchgehenlassens zwischen glatten und graphirten Walzen mit Verzierungen, Erhabenheiten ꝛc. versehen, wie dieß z. B. die Sohlen der Gummischuhe

zeigen. Auch eine lederartige Zeichnung kann so dem Kautschuk aufgedrückt werden; doch geschieht dieß theilweise nach dem Vulkanisiren, da diese Eindrücke nur leicht und oberflächlich sein dürfen. Die Blätter gehen dabei zwischen einer eisernen und einer aus stark komprimirten Papierscheiben zusammengesetzten Kalanderwalze durch. Interessant ist, daß, besonders bei trockenem Wetter, das Kautschuk hierbei eine Masse Elektricität entwickelt. Das Kautschuk als guter Nichtleiter der Elektricität, auf der einen Seite durch die Papierwalze vor der unmittelbaren Ableitung der Elektricität geschützt, entwikkelt bei der Reibung unter dem ungeheuern Druck eine solche Masse Elektricität, daß man daraus Funken von 2 Fuß Länge ziehen kann.

Bei der Anfertigung der Kautschukzeuge verfährt man ausschließlich nach der Methode, ein solches ausgewalztes Kautschukblatt sich unmittelbar auf das zu überziehende trockene Zeug auflegen zu lassen und mit diesem durch stark zusammengeschraubte Walzen zu führen, wo die Masse in die Poren des Gewebes hinein gedrückt wird und sich fest damit verbindet. Der angewendete Apparat ist in „Prechtl's Encyklopädie, Supplem. von Karmarsch", beschrieben und abgebildet, und daraus auch in des Verf.„ Chemie und Industrie, 2. Thl. 2. Abth. S. 1056" übergegangen. Doch hat der Verf. in Harburg nur drei Walzen über einander bemerkt. Der fertig geknetete, zusammengeballte Kautschuk wird zwischen die oberste und mittlere Walze hineingeführt und dadurch in ein Blatt verwandelt, das mit der mittleren Walze einen Weg von 180° macht und sich dann auf das Zeug legt, welches zwischen der mittleren und der unteren Walze in der Richtung von hinten nach vorn durch geführt wird. Dieses Zeug wickelt sich von einer Holzrolle hinter dem Gerüst ab und wird durch die auch beim Weben angewendeten Mittel, z. B. Bremsung der Holzrolle durch ein Gewicht, eine Feder ꝛc. straff gespannt erhalten. Nachdem es die Walzen passirt und den Kautschukbeleg erhalten hat, windet man es auf eine zweite

Rolle auf. Damit hierbei kein Zusammenkleben der einzelnen Lagen stattfindet, muß ein zweites Kalikozeug, das von einer vor dem Apparat befindlichen Rolle abläuft, mit aufgewunden werden. Zweckmäßig ist es wohl, nebenbei noch die Oberfläche des Kautschuks mit fein gepülvertem Talk zu bestreuen. Würde man das frische Blatt mit der zweiten Zulage nochmals zwischen der dritten und einer vierten untersten Walze von vorn nach hinten durchpassiren lassen, so erhielte man ein Doppelzeug mit dazwischen liegender Kautschuklage.

Die Walzen sind meistens bedeutend breiter als die Zeuge; es stehen daher Theile des Kautschukblattes zur Seite hervor, die der Arbeiter abreißt und der frischen Masse wieder zufügt.

Die Kautschukzeuge für Indien und andere heiße Klimate sind meist weiß oder hell gefärbt; es wird hier auch eine helle Kautschukmischung angewendet, indem man den Rußzusatz wegläßt und dafür die weißen Beimischungen vermehrt. Die zu Kleidungsstücken bestimmten Zeuge werden im Stück, wahrscheinlich in den oben erwähnten Rollen vulkanisirt. Sie zeigen dann nur den schwachen schwefelartigen Geruch, der allen vulkanisirten Kautschukfabrikaten eigen ist, nicht den unangenehm haftenden Theergeruch, den die früher durch Aufstreichen einer Lösung von Kautschuk in leichtem Theeröl bereiteten Makintosch-Zeuge besaßen. Ein solcher Ueberzug verlor seine eigenthümliche Klebrigkeit fast nie und wurde daher meistens nur bei Doppelzeugen angewendet. Die jetzigen vulkanisirten Kautschukzeuge sind viel schmiegsamer und elastischer, haben wenig Geruch und kleben selbst in heißen Klimate nicht mehr. Immerhin kann man dem Kautschuk nicht den höchsten Grad der Elasticität und Haltbarkeit verleihen, da man fürchten muß, bei der eigentlichen Vulkanisirungstemperatur auch die angewendeten Zeuge Schaden leiden zu sehen.

Gehen wir nunmehr zu der Haupt-Branche des Etablissements, der Schuhfabrikation, über. — Die Schuhe, die man anfänglich in Para selbst durch

Aufstreichen des frischen Kautschuksaftes auf Thonformen erhielt, waren zwar sehr haltbar, aber theuer, plump und von unschön braungelber Farbe. Später kamen die aus Kautschukblättern zusammengesetzten Schuhe auf, die indessen nur kurze Zeit genügende Elasticität zeigten, um am Fuße zu haften. Endlich wurden die verbesserten vulkanisirten Schuhe mit schwarzem Lacküberzug und mit gemusterter Sohle eingeführt, die sich wegen ihrer Brauchbarkeit, Eleganz, Leichtigkeit und billigen Preise sehr bald einer ausgedehnten Anerkennung und eines sehr großen Absatzes erfreuten.

Einen sehr großen Antheil des Konsums in Deutschland und auf dem ganzen Kontinente deckt das Harburger Etablissement, von dem hier die Rede ist.

Der wahrhaft immense Absatz, der besonders in Frauen- und Kinderschuhen stattfindet, ist wesentlich dadurch zu erklären, daß dieselben nicht allein als Ueberschuhe, sondern auch als Surrogat der wesentlich theueren Leder- und Zeugschuhe dienen, mit denen sie gewiß gleiche Haltbarkeit besitzen.

Ob indessen die Verhinderung der Ausdünstung des Fußes durch solche, nicht allein wasser-, sondern auch luftdichte Schuhe nicht mancherlei Nachtheile für die Gesundheit herbeiführt, mag dahin gestellt sein.

Zur Anfertigung dieser Schuhe ist ein ganzes großes Magazin von Leisten vorhanden, die der Haltbarkeit wegen (auch wegen der zum Vulkanisiren nöthigen Temperatur) aus Eisen gegossen sind.

Damit sie nicht gar zu schwer ausfallen, sind sie hohl gegossen. Zwei zusammengehörige Leisten sind durch einen eisernen Haken zu verbinden, mittels dessen sie, jedes Mal fünf bis sechs Paare, über eine kurze eiserne Stange gehängt und so in den Vulkanisirungsraum gebracht werden.

Die Schuhe selbst werden aus mehreren Lagern Kautschukszeugs und Kautschukplatten zusammengesetzt, die vorher passend zugeschnitten sind. Die Anordnung ist

dabei so getroffen, daß möglichst wenig Abfall beim Ausschneiden entsteht.

Es scheint, als ob man die Zeugabfälle durch Zerstörung der Zeugfasern durch Säuren resp. Alkalien wieder als reinen Gummi brauchbar machen kann, was natürlich bei den Kautschukplatten ohne weiteres möglich ist, da es sich hier immer nur um nicht vulkanisirte Masse handelt.

Solche Masse ist allein plastisch genug, um sich allen Biegungen der Form leicht anzuschließen. Sie erlaubt es ferner, die Verbindung der einzelnen Theile durch einfaches Zusammendrücken herzustellen.

Zuerst wird mit dem Leisten eine kleine gummirte Zeugsohle, das Zeug mit dem Eisen in Berührung, aufgelegt.

Dann werden schmale Seitentheile von gummirtem Zeug, die Zeugseite nach innen, daran befestigt.

Darüber kommt eine zweite Sohle von gummirtem Zeug und darüber ein schmäleres Band, welches diese Sohle festhält und mit den Seitentheilen verbindet.

Hierauf folgt eine dünne Gummisohle, dann die eigentlich den Vorderschuh bildenden Seitentheile und endlich die eigentliche starke genarbte Gummisohle. Die Verbindung dieser Theile durch Zusammenkleben ist sehr innig.

Man überzieht dann die Schuhe mit einem stark glänzenden Asphaltlack und bringt sie, auf den erwähnten kurzen eisernen Stangen hängend, in die Vulkanisirungskammer.

Diese eisernen Stangen werden mit kurzen eisernen Gabeln gefaßt und so auf die in der Vulkanisirungskammer querüber laufenden Stangen aufgehängt.

Diese Kammer ist aus Eisenblech konstruirt und hat etwa die Größe eines mäßigen Zimmers. Sie ist inwendig durch feststehende Gasflammen erleuchtet. Durch Heizzüge, die unter dem Boden hin laufen, gelingt es leicht, in ihr die nöthige hohe Temperatur hervorzubringen. Sie wird gegen Abend besetzt, verschlossen und während der Nacht geheizt; am Morgen beginnt, nachdem die heiße

Luft durch Oeffnen der Thüren heraus gelassen ist, das Austragen der fertigen Schuhe.

Dieselben werden von den Leisten abgezogen, sortirt und verpackt. Die Gummitheile sind sehr elastisch geworden, innig verbunden und kleben nicht im mindesten mehr. Wenn die Schuhe keine ganz vollkommene Elasticität zeigen, so liegt die Schuld am Publikum selbst, welches das Lackiren verlangt, was es wieder unmöglich macht, die Vulkanisirungstemperatur hinreichend hoch zu treiben.

Ein ebenfalls sehr viel angefertigter Artikel sind die Kinderspielwaaren aus Kautschuk, von den kleinsten und einfachsten Bällen an bis zu den komplicirtesten Figuren. Man verfertigt dieselben auf ziemlich einfachem Wege dadurch an, daß man nach vorhandenen Schablonen aus weicher Kautschukmasse (die indessen meist heller gefärbt ist als für die Schuhe) mit Scheeren passende Stücke ausschneidet. Die Scheere wird dabei so geführt, daß die Ränder der einzelnen Theile eine Abschrägung bekommen, welche das Zusammenkleben derselben zu einem allseitig geschlossenen Körper erleichtert.

Bevor dieß indessen vollständig geschieht, wird eine Prise fein gepulverten kohlensauren Ammoniaks hinein gebracht, und die Figur, die meistens sehr unförmlich aussieht, in zwei- oder mehrtheilige, fein gravirte Messingformen gebracht, die man wohl, um das Ankleben zu vermeiden, mit etwas fein gepulvertem Talk einpudert.

Sobald die Formen fest geschlossen sind, werden sie in einen liegenden cylinderischen Dampfraum gebracht, der nach der Füllung dicht verschlossen und mit hochgespanntem Dampf aus der Fabrikleitung gefüllt wird.

Man hat hierdurch eine gleichmäßigere Temperatur als durch die Vulkanisirungskammer, kann dieselbe wenigstens länger gleichmäßig erhalten. Sobald das Vulkanisiren erfolgt ist, läßt man den Dampf ab, öffnet den Dampfraum und dann die Formen. Das verdampfende kohlensaure Ammoniak hat den weichen Kautschukteig in

die feinsten Gravirungen der Form eingepreßt, worauf dann erst die Vulkanisirung erfolgte, die der Masse Elasticität verleiht.

Die meisten der Spielfiguren haben eine Oeffnung, in welche eine kleine Zungenpfeife eingesetzt wird, durch welche nun Luft eindringt, so daß sie die durch das kohlensaure Ammoniak erhaltene Form behalten. Bei den Bällen dagegen, welche, um genügende Springkraft zu besitzen, allseitig geschlossen sein müssen, würden die Wandungen durch den Druck der äußern Luft zusammenfallen, sobald die Kondensation der Ammoniakdämpfe erfolgt.

Dieselben werden daher nach dem Vulkanisiren noch besonders mit komprimirter Luft gefüllt und dann wieder verschlossen. Zu diesem Ende ist ein liegender Kupferblechcylinder vorhanden, der durch eine kleine Kompressionspumpe mit Luft von 2—3 Atmosphären Pressung gefüllt erhalten wird.

Auf diesem Cylinder sitzen dann mehrere, etwas gebogene, fein durchlöcherte Spitzen, die scharf genug sind, um bei einem einigermaßen kräftigen Druck dagegen die Gummiwandung zu durchbohren. Man öffnet dann den Hahn, die komprimirte Luft strömt aus und treibt den Gummiball auf.

Es gehört nun eine gewisse Kunstfertigkeit dazu, den Ball rasch abzuziehen und die kleine Oeffnung durch ein wenig welcher Kautschukmasse zu verschließen, ehe die eingeblasene Luft gänzlich entwichen ist. Die Ballons und Figuren werden dann noch häufig, meist mit sehr schreienden Oelfarben bemalt, und nach dem Trocknen in den Handel gebracht.

Die kleinen Kautschukluftballons, denen man jetzt so vielfältig begegnet, werden nicht aus Gummimasse, sondern aus dünnen, geschnittenen Paragummiblättern zusammengeklebt. Sie werden wie dickere Bälle, aus vier Sektoren gebildet, die unten einen kleinen Ansatz haben, um so das Röhrchen zur Füllung derselben herzustellen. Man vulkanisirt sie durch Eintauchen in ein Gemisch von

Chlorschwefel und Schwefelkohlenstoff und füllt sie mittels einer Druckpumpe mit Wasserstoffgas.

Der Druck, den sie dabei erleiden müssen, um zur gehörigen Dünne und Leichtigkeit aufgeblasen zu werden, ist ziemlich beträchtlich.

Schließlich werden sie gefärbt und mit einer Lösung von Gelatine oder Dextrin bestrichen, um das zu rasche Entweichen des Wasserstoffgases aus ihren Poren zu vermeiden.

Die Leitungsröhren aus vulkanisirtem Gummi erhält man ebenfalls auf sehr einfachem Wege. Aus der weichen Kautschukmasse werden schmale Streifen geschnitten, diese über einem geraden Draht von passender Stärke zusammengeschlagen und die zusammengedrückten Kanten dann mit einer scharfen Scheere glatt geschnitten. Durch Wahl eines langen Drahtes und Weiterschieben desselben kann man die Röhren in beliebigen Längen erhalten. Man umhüllt die Röhren alsdann, um das Zusammenkleben zu verhindern, mit Streifen von grober, naß gehaltener Leinwand, die spiralförmig darüber gewickelt werden, und bringt sie darauf zum Vulkanisiren in die Luftkammer oder in den Dampfraum.

Dickere Röhren werden über Holzrollen geformt. In ähnlicher Weise werden Bufferringe, Ventilplatten, Dichtungsringe 2c. angefertigt. Die Bufferringe werden in Metallformen vulkanisirt und nachträglich durch Abdrehen mit naß gehaltenen Meißeln egalisirt.

Ein sehr interessanter Fabrikationszweig wird ferner in neuerer Zeit durch die Kautschuk-Fußteppiche gebildet. Hier hat man eine etwa $\frac{1}{4}$ Zoll starke glatte Kautschukplatte, auf welche nun Verzierungen, gewöhnlich in der Art von netzförmigen Zellen von etwa der gleichen Stärke, aufgesetzt werden. Man erhält diese Form sehr einfach, indem man einen breiten Kautschukstreifen etwa in der Art einschneidet, wie man die Papiernetze für die Weihnachtsbäume macht (Fig. 113 u. 114), und dann nach der Breite auseinander zieht.

Diese Verzierungen werden mit der Unterlage durch einfaches Aufsetzen vereinigt und dann das Ganze vulkanisirt. Man erhält so Teppiche, besonders sogenannte Läufer, die ungemein angenehm zum Gehen, sehr weich und elastisch sind, sich sehr wenig abnutzen und allen Schmuz in den Zellen aufnehmen, der dann sehr leicht durch Ausschütteln des Teppichs und Abwaschen beseitigt werden kann.

Ein fernerer Haupthandelsartikel sind die wasserdichten Röcke, deren Stoffe, wie schon angeführt, in der Fabrik selbst angefertigt werden.

Nachdem man das Zeug passend zugeschnitten, werden die Nähte mittels einer ziemlich alten Art Nähmaschine (der Backer'schen mit Schiffchen) zusammengenäht, dann aber noch mit einer ziemlich koncentrirten Gummilösung (in Benzol) überstrichen, theils um sie wasserdicht, theils um sie haltbarer zu machen. Je nach dem angewendeten Stoffe, ob Baumwolle, Wolle oder Seide, variirt der Preis, doch sind die Fabrikpreise verhältnißmäßig ungemein billig.

Zum Schluß sei noch gestattet, der sinnreichen Erfindung eines Franzosen, Dumery, zu erwähnen, die in der Harburger Fabrik mit vielem Vortheil dazu angewendet wird, um den Ansatz von Kesselstein im Dampfkessel zu verhindern.

Beim Sieden des Wassers werden die erdigen ausgeschiedenen Theile zuerst meist auf dem Wasserspiegel schwimmen und sich erst dann zu Boden setzen und fest brennen.

Dumery leitet nun das getrübte Wasser kontinuirlich vom Wasserspiegel ab und durch einen außerhalb des Kessels angebrachten Apparat, in welchem es mittels der sehr langsamen Cirkulation die trübenden Theilchen absetzt und als gereinigtes Wasser durch die Pumpe nach dem Kessel zurückgeschafft wird. Der dazu angewendete Apparat besteht aus einem unteren konischen Theile, in dem sich die trübenden Theilchen absetzen und durch Oeff-

nung eines Ventils am Boden abgelassen werden können, und einem oberen, niedrigen, cylinderischen Theile, der durch einen geraden Deckel verschlossen ist.

An diesem Deckel befindet sich nun aber, in den Cylinder hineinragend, einmal eine gerade diagonale Scheidewand, die nur in der Mitte durchbrochen ist, um den Uebertritt des Wassers von der einen nach der andern Seite zu ermöglichen, dann aber noch eine Anzahl immer kleiner werdender Halbkreisbogen, die abwechselnd mit dem einen und dem andern Ende dicht an die centrale Scheidewand herantreten.

An der Peripherie, dicht neben der Scheidewand, befindet sich rechts das Ein-, links das Ausströmungsrohr. Das eintretende Wasser ist daher gezwungen, den durch diese Scheidewände gebildeten mäandrischen Weg in seiner ganzen Länge zu durchlaufen, ehe es zum Abflußrohr nach der Pumpe gelangt, und setzt dabei die suspendirten Theile sehr vollständig ab. Man war in der Fabrik mit der Wirksamkeit dieses Apparats durchaus zufrieden.

Dampfkesselbesitzern, welche Näheres darüber zu erfahren wünschen, steht der Verfasser gern zu Diensten. (Breslauer Gewerbeblatt, 1862, Nr. 22 und 23.)

Die Isolirung der Drähte zu den elektrischen Telegraphen mittels Guttapercha nach Siemens.

Obgleich die Anwendbarkeit unterirdischer Telegraphenlinien, wegen der vielen Störungen, neuerlich sehr in Zweifel gezogen worden ist, so kann man den Gegenstand damit doch noch nicht als abgeschlossen betrachten, und wir müssen daher das Verfahren bei der Isolation der Drähte zu den Telegraphenlinien näher betrachten.

Ueber die in Deutschland angestellten Versuche, den unter der Erde fortzuführenden Draht elektrischer Telegraphen mittels Guttapercha zu isoliren, macht das Dingler'sche polytechn. Journ., Bd. CXII, S. 72 ff., nachstehende Mittheilung eines englischen Sachverständigen.

Die gemachten Versuche, von denen der Berichterstatter spricht, und die den in England im Auftrag der südöstlichen Eisenbahn-Kompagnie gemachten ähnlich sein sollen, beziehen sich auf diejenigen, welche die preußische Regierung unter der Leitung des Artillerie-Officiers Hrn. Werner Siemens unlängst in großem Maßstabe anstellen ließ.

Der Letztere begann seine Versuche über das Isolirvermögen der Guttapercha, des Kautschuks und ähnlicher Substanzen, während des Winters 1847—48, in der Absicht, den unter der Erde fortzuführenden Draht seines elektrischen Telegraphen mit einem vollkommen isolirenden Ueberzug zu versehen.

Er erhielt damals in Preußen ein Patent für seinen elektrischen Telegraphen, welcher als ganz eigenthümlich betrachtet wird und sich von allen anderen unterscheidet, indem er für sich einen vollständigen elektrischen Apparat bildet, in welchem das elektrische Fluidum der alleinige Motor, sein eigener Regulator und Drucker ist, was den Vortheil gewährt, daß er sich allen Unregelmäßigkeiten der Batteriestärke anpaßt (vorausgesetzt, daß dieselbe nicht unter ein gewisses Maximum sinkt); daß er bis zu einem gewissen Grade schlechte Ströme zu Nutze macht, sehr leicht zu handhaben ist und nur eine einzige Drahtlinie erfordert.

Im Sommer 1847 erhielt Herr Siemens Erlaubniß, seinen Telegraphen auf der Eisenbahn zwischen Berlin und Potsdam (eine Entfernung von etwa 15 engl. Meilen) zu versuchen, wo er seitdem statt des früher angewandten Zeigertelegraphen fortwährend in Gebrauch war. Um ein allgemeines Vorurtheil gegen die Einfüh-

rung elektrischer Telegraphen zu beseitigen — es entstand durch die großen Kosten, welche die Fortleitung des Drahtes durch die Luft mittels Stangen veranlaßt, wobei durch starken Regen, Stürme 2c. häufige Unterbrechungen fast unvermeidlich sind — nahm Herr Siemens seine Versuche über das Isoliren des Drahts mit allem Eifer nochmals auf.

Die Guttapercha glaubte er zu diesem Zweck verwerfen zu müssen, wegen ihrer Neigung, ein Hydrat zu werden, in welchem Zustande sie ein Leiter der Elektricität ist; er versuchte daher einen 4 engl. Meilen langen mit Kautschuk überzogenen Draht, welcher 30 Zoll unter die Oberfläche des Bodens eingegraben wurde. — Die Isolirung war jedoch unvollkommen; und nachdem er seine Methode, sowohl die Guttapercha wasserfrei zu machen, als auch den Draht (zwischen gekerbten Walzen) mit ihr zu überziehen, verbessert hatte, kehrte er zu dieser Substanz zurück und vollendete eine Drahtlänge von 13 englischen Meilen, welche längs der Eisenbahn zwischen Berlin und Großbeeren 30 Zoll tief eingegraben wurde. Der Ueberzug dieser Drahtlinie war an wenigen Stellen unvollkommen, welche jedoch mittels eines neuen Induktionsprocesses bald entdeckt und ausgebessert wurden; seitdem (etwa 18 Monate) war die Drahtlinie zur vollkommenen Zufriedenheit in Gebrauch.

Im März 1848 bot sich eine Gelegenheit dar, den Guttapercha-Ueberzug einer strengeren Probe zu unterziehen. Die provisorische Regierung von Schleswig-Holstein beauftragte Hrn. Siemens gemeinschaftlich mit Professor Himly den Hafen von Kiel gegen feindliche Kriegsschiffe in Vertheidigungsstand zu setzen.

Die gegebene Zeit gestattete keine ausgedehnten Vorbereitungen.

Es wurden große Säcke aus Guttapercha angefertigt, deren jeder zwischen 2000 und 3000 Pfund Schießpulver faßte; nachdem sie gefüllt und hermetisch verschlossen worden waren, versenkte man sie mittels Ballast an verschiedenen Stellen des tiefen Wasserbettes. Jeder von

ihnen war mit einem unter der Erde fortgeführten Draht versehen und mit einem Leitungsdraht, welcher längs des Bodens der See zu einer Centralstation führte, wo jede Mine nach Belieben entzündet werden konnte, um ein in ihr Bereich kommendes feindliches Schiff zu zerstören. Instrumente waren so angebracht, daß sie dem funktionirenden Beamten die genaue Lage jeder Mine anzeigten. Diese Drähte wurden von Zeit zu Zeit probirt, wobei sich herausstellte, daß sie während mehrer Monate in gutem Zustande blieben; nach und nach veränderte sich aber ihr Aussehen, und nachdem sie sechs Monate in der See gelegen hatten, war die Guttapercha in ein vollkommenes Hydrat verwandelt, welches die Eigenschaft zu isoliren gar nicht mehr besaß.

Ueberzogene Drähte, welche eben so lange in frisches Wasser eingetaucht waren, zeigten deutlich einige Veränderung, aber nur in sehr schwachem Grade.

Diese Resultate veranlaßten Herrn Siemens, neue Versuche anzustellen; es gelang ihm endlich, eine Guttapercha-Komposition zu bereiten, welche — so viel sich bis jetzt ergab — keine Verwandtschaft zum Wasser hat.

Dieser Ueberzug, welcher ohne Zweifel völlige Sicherheit darbietet, wird jetzt für die Drähte aller elektrischen Telegraphen angewandt, welche die preußische Regierung herstellen läßt.

Aller zu diesen Leistungen verwendete Kupferdraht wurde mittels einer einzigen Maschine überzogen, welche aus einem horizontalen Cylinder mit einem beweglichen Kolben besteht. Eine Kammer am Ende dieses Cylinders ist mit 16 Löchern durchbohrt, von denen 8 durch den Boden gehen und denselben Durchmesser wie der Draht selbst haben; die übrigen 8 gehen durch die obere Seite, befinden sich den im Boden angebrachten Löchern genau gegenüber und haben den Durchmesser, welchen der überzogene Draht bekommen soll.

Man steckt 8 einzelne Drähte durch die Bodenlöcher; der Cylinder wird mäßig erwärmt und mit der Guttapercha-Komposition gefüllt, worauf man den Kolben vor-

wärts treibt; indem derselbe die halbflüssige Masse durch die größeren Löcher preßt, reißt sie die überzogenen Drähte merkwürdig schnell mit sich; der Draht selbst wird dabei nur in Folge seiner Adhäsion zu der ihn umgebenden Guttapercha herausgetrieben.

Wo der überzogene Draht durch große Flüsse, wie die Elbe, Weser rc., geführt werden mußte, schloß ihn Herr Siemens in eiserne Röhren ein, um ihn gegen Beschädigung zu sichern.

Die Isolirung der Kupferdrähte mittels Guttapercha,

nach Baron v. Gersheim zu Wien.

Eine andere Reihe von Versuchen und Erfahrungen über die Anwendung der vulkanisirten Guttapercha zur Isolirung der Kupferdrähte hat der Baron v. Gersheim in Wien gemacht, und in der Zeitschrift des österreichischen Ingenieur-Vereins, 1850, Nr. 9, mitgetheilt.

Die Guttapercha hat in ihrer ursprünglichen Gestalt eine geflammte, gelblichweiße, bis in's Dunkelchocoladebraun spielende Farbe, ist jedoch immer mehr oder weniger mit Erde, Sand, Holz und Blättern verunreinigt, und enthält stets eine bedeutende Menge Wasser, so daß nach Befreiung dieser mechanisch beigemengten Stoffe und nach dem Schmelzen eine kompakte schwarzbraune Masse mit einem Verluste von 26—29 Proc. gewonnen wird. Bei diesem Verluste sind $2\frac{1}{2}$—3 Proc. Wasser und ein sehr flüchtiges Harzöl inbegriffen.

Das Schmelzen der Guttapercha muß mit größter Vorsicht und gewissen Handgriffen vorgenommen werden, indem sonst leicht ein Verbrennen oder Zersetzen derselben erfolgt, wodurch dieselbe ein klebriges Wesen annimmt.

Die ganz gereinigte wasserfreie Guttapercha besitzt eine dunkle schwarzbraune Farbe, hat große Festigkeit

und Elasticität, und wenn sie mit einem scharfen Messer geschnitten wird, ein speckartiges Aussehen und isolirt die Elektricität ganz vorzüglich.

Nach Verlauf von mehren Monaten läuft jedoch die Oberfläche der wasserfreien Guttapercha auf einer Schnittfläche bedeutend früher an, nicht unähnlich den reifen, frischen Pflaumen, was ein Hydrat zu sein scheint und den Beweis liefern dürfte, daß dieser Körper ein beständiges Streben, Wasser zu absorbiren, hat; denn Stücke, bei denen die Entwässerung durch Schmelzen nicht auf den möglichst vollkommenen Grad getrieben wird, sind zwar ebenfalls elastisch und kompakt, jedoch von lichtbrauner Farbe, und bei solchen Stücken konnte Herr v. Gersheim bisher noch keine Aenderung wahrnehmen, außer wenn dunkle Adern, folglich ganz entwässerte Theile vorkamen. Bei solchen Adern zeigte sich die erwähnte Aenderung, und die Isolirung war bereits merklich schwächer.

Die oben beschriebene gereinigte Guttapercha besteht aus reiner Guttapercha, Pflanzensäure, säuerlichem Wasser, Kasein, einem in Aether löslichen gelblichen Harze und einem in Alkohol löslichen Harz, sowie aus einer beträchtlichen Menge Extraktivstoff.

Die mit Aether und Alkohol behandelte, in Schwefelkohlenstoff gelöste, mit Alkohol gefällte und gewaschene, bei 80 Grad R. getrocknete Guttapercha, gab bei der Analyse 86,5 Kohlenstoff und 13,5 Wasserstoff.

Guttapercha zeigt sich also ziemlich gleich zusammengesetzt wie Kautschuk, welcher nach Faraday 87,2 Kohlenstoff und 12,8 Wasserstoff enthält; sie unterscheidet sich aber von letzterem durch ihre geringere Elasticität und durch die Eigenthümlichkeit, bei 80 Grad R. plastisch zu sein, bei gewöhnlicher Temperatur aber wieder fest zu werden.

Die Guttapercha löst sich in Terpentin-, Harz-, Guttapercha-, Theer-, Oel- und Chlorwasserstoff-Tereben auf; bei diesen Lösungen bleibt nach dem Verdampfen der Lösungsmittel oder durch Fällen der Guttapercha stets

eine Menge des Lösungsmittels in derselben zurück, welches sich nicht ohne Zersetzung der Guttapercha abscheiden läßt; eine vollkommene Lösung erhält man durch Chloroform und Schwefelkohlenstoff; aus dieser kann sie unverändert mit Alkohol gefällt werden, aber sie bleibt nach der Verflüchtigung des Lösungsmittels zurück.

Eine entwässerte und gereinigte Guttapercha-Auflösung mittels Chloroform, oder besser mittels Schwefelkohlenstoff, klärt sich nach circa 2 Tagen auch in dem koncentrirtesten Zustande vollkommen, indem der braune Extraktivstoff zu Boden sinkt und die Auflösung eine durchscheinende, lichtgelbe Farbe erhält. Wird sofort das Lösungsmittel von einer solchen Auflösung entfernt, so bleibt die Guttapercha als eine schmuzigweiße, durchscheinende, sehr elastische kompakte Masse zurück, welche ein vorzügliches Isolirungsmittel der Elektricität ist.

Doch auch bei diesem Körper zeigt sich die oben erwähnte Veränderung der Oberfläche nach wenigen Wochen. Gewöhnliche, wasserhaltige, ungeschmolzene Guttapercha bleibt in den Auflösungen stets dunkelbraun und klärt sich nicht, ausgenommen in äußerst verdünntem Zustande.

Die Guttapercha läßt sich viel schwerer mit Schwefel verbinden (vulkanisiren), als Kautschuk, und sie wird nicht wie dieser dadurch verbessert, sondern gewiß nur verschlechtert, indem der Schwefel ihr die Festigkeit benimmt und eine sehr schnelle Zersetzung derselben bewirkt. Selbst die Beimegung von nur 1—3 Proc. Schwefel entfärbt nicht nur die dunkelste Guttapercha, sondern verändert sie in einen sehr wenig elastischen und kompakten, lichten, schmuziggelben Körper, welcher zwar auf den Schnittflächen eine Art metallischen Glanz hat, jedoch sehr schnell auf der übrigen Oberfläche mit einem weißlichen Pulver bedeckt wird, welches aus Schwefel und zersetzter Guttapercha besteht.

Dieses weiße Pulver entsteht schneller und in größerer Menge, je mehr die Guttapercha geschwefelt wird. Ist dieses Ausscheiden einmal eingetreten und die Guttapercha länger der Feuchtigkeit ausgesetzt, so verliert sie

bedeutend an Isolirungsfähigkeit der Elektricität, und es ist daher zu vermuthen, daß sich in die freien Räume, aus welchen der Schwefel getreten ist, Wasser eindrängt.

Bei dem Vulkanisiren entsteht schweflige Säure, welche ohne Zweifel auch das Entfärben der Guttapercha bewirkt und gewiß die schnellere Zersetzung derselben befördert, indem sie durch Aufnahme von Sauerstoff zur Schwefelsäure sich umwandelt.

Daß dadurch die Isolirungsfähigkeit beeinträchtigt wird und, wenn auch nicht schnell, am Ende ganz aufhören muß, ist augenscheinlich.

Werden zur Lösung der Guttapercha mittels Schwefelkohlenstoff einige Grane Schwefel beigemischt, so entfärbt sich, vorzüglich bei Anwendung von Schwefelblüthen, die braunste Lösung. Selbst durch Schwefelkohlenstoff gelöster Schwefel entfärbt dieselbe nicht allein, sondern zeigt nach dem Verdampfen des Lösungsmittels dieselben Eigenschaften, wie die mit einer gleichen Menge Schwefel vulkanisirte Guttapercha.

Durch Einkneten in erhöhter Temperatur bildet sich nämlich bei circa 5—8 Atmosphären Druck ein viel weicheres, wenig elastisches, lichtes und je nach dem Quantum Schwefel ein leicht zersetzbares Produkt.

Werden in die Guttapercha 4—6 Proc. Schwefel bei einer Temperatur von 70° R. ohne Anwendung von Hochdruck eingeknetet, so bekommt das Gemisch eine schmuziggelbe Farbe und ist von weicher, klebriger Beschaffenheit. In diesem Zustande isolirt dieser Körper die Elektricität gut, wird aber schon nach 1—2 Monaten spröde und brüchig und verliert seine Isolirungsfähigkeit.

Merkwürdig ist es, daß, wenn der Lösung der Guttapercha durch Schwefelkohlenstoff auch nur wenig Schwefel beigemischt wird, derselbe die Scheidung des Extraktivstoffes mit einem Harz, welches sich in Alkohol löst, nebst dem Kasern vollkommen herbeiführt.

Die obere durchscheinende Schicht nimmt eine schwach gelblichweiße Farbe an, und selbst bei sehr koncentrirten

Auflösungen sieht man nach langem ruhigen Stehen das partienweise Ausscheiden von dunkelgefärbten Massen; ohne Zweifel ein Beweis, daß der Schwefel zersetzend auf die Guttapercha einwirkt.

Ein Gleiches nimmt man wahr, sobald man in schmelzende Gutta auch nur die geringste Menge Schwefel, z. B. ¼ Proc., beimegt; denn in demselben Augenblicke zieht sich diese, gleichwie bei der obigen Auflösung, in unzählige feste, dunkle, kleine Knoten zusammen, die mit der größten Mühe weder zu vertheilen, noch herauszubringen sind, und auch die beste Guttapercha verliert dadurch bedeutend an Güte.

Ist der Schwefel nicht früher durch Kneten bei einer Temperatur von ca. 70—80° R. möglichst gleichmäßig beigemengt, sondern wird er auf schmelzende Guttapercha gegeben, so zersetzt sich die Stelle, wo der Schwefel hinkommt, dermaßen, daß dieselbe verbrennt und eine klebrige, theerartige, schwarze Masse bildet, welche, wenn sie nicht sogleich entfernt wird, alle übrige Guttapercha verdirbt.

Da die Guttapercha vulkanisirt zum Ueberziehen der Telegraphendrähte verwendet wird, so ist es von besonderer Wichtigkeit, die richtige Quantität des beizumengenden Schwefels zu treffen, um ein für die Dauer brauchbares Produkt zu erzielen.

Wollte man zu diesem Zwecke etwa 3—5 Procent Schwefel zusetzen, so würden diese die Guttapercha zu einer weichen, schmuziggelben Masse umwandeln, die in sehr kurzer Zeit ganz unbrauchbar wird. — Nur wenn man einer wasserfreien (nicht blos von dem mechanisch beigemengten Wasser befreiten), geschmolzenen Guttapercha auf 100 Pfd. circa 1—8 Loth Schwefel beimengt, kann man das verlangte Produkt darstellen.

Vulkanisirte Guttapercha verliert indessen nicht nur immer mehr und mehr die Isolirungsfähigkeit, sondern sie wirkt auch nachtheilig auf die Kupferdrähte, indem dieselben sich bald mit Schwefelkupfer überziehen, wodurch die Leitungsfähigkeit geschwächt wird.

Selbst nach einigen Wochen kann man diese Aenderung entdecken, so wie auch in circa 1 Monat die Guttapercha, in welcher der Draht gelegen ist, auf circa ¼ bis 1 Linie tief von Schwefelkupfer durchdrungen ist.

Verzinkte Eisendrähte würden diese Veränderungen nicht erleiden, wenigstens nicht in einem so hohen Grade, weil metallisches Zink mit Schwefel schwer zu verbinden ist, abgesehen davon, daß die Telegraphenlinien dadurch viel billiger zu stehen kämen.

Daß die vulkanisirte Guttapercha auf die Dauer das gehoffte Resultat nicht liefern wird, ist mit Sicherheit anzunehmen. Mit in Metallröhren (Eisen oder Blei) gelegten, mit einer Komposition von Guttapercha, Theer ꝛc. überzogenen verzinkten Eisendrähten würde man zweifelsohne mit bedeutend geringeren Kosten ein sicheres Resultat erreichen und würde nicht nöthig haben, bedeutende Summen für Kupfer und Guttapercha ins Ausland zu senden.

Asphalt verbindet sich sehr vortheilhaft mit der Guttapercha, erhöht die Isolirungsfähigkeit und verhindert die Zersetzung.

Das Ueberziehen der mit Guttapercha isolirten Telegraphendrähte mit Blei, nach John Chatterton zu Birmingham.

Ein sehr zweckmäßiges Verfahren, die mit Guttapercha isolirten Telegraphendrähte mit Blei zu überziehen, hat John Chatterton zu Birmingham erfunden.

Wir beschreiben dieses Verfahren nach Dingler's polytechn. Journal, Bd. CXXIV, S. 265 ꝛc.

Der Erfinder bemerkt, daß man zwar früher ein Drahtseil um den Guttapercha-Ueberzug wickelte, daß aber das wahrscheinliche Eindringen von Luft und Wasser zwischen die einzelnen Drähte des Seils einen Einwurf

gegen dieses System bildet. Es ist ferner vorgeschlagen worden, die Guttapercha in eine bleierne Röhre einzuschließen; dabei ist es aber nothwendig, daß das Metall in dichter und gleichmäßiger Berührung mit der Guttapercha sei, und diese könnte nur auf eine wirksame Weise erreicht werden, indem man die Röhre, im Augenblick ihrer Bildung, über den Guttapercha-Ueberzug zöge, wobei jedoch das Metall eine so hohe Temperatur haben müßte, daß es die Guttapercha beschädigen würde.

Diese Schwierigkeit wird durch die vorliegende Erfindung beseitigt, indem mittels eines geeigneten Mechanismus die Bleiröhre im Augenblick ihrer Entstehung so abgekühlt wird, daß sie sich über den Guttapercha-Ueberzug legt, ohne ihn zu beschädigen.

Fig. 37. stellt die hierzu dienende Maschine im Grundriß dar, A ist dasjenige Ende einer Maschine zur Verfertigung bleierner Röhren mit Hülfe der hydraulischen Presse, an welchem die Bleiröhre zum Vorschein kommt.

Aa ist ein langes, rektanguläres Gestell, welches die hinzukommenden neuen Theile enthält.

B, B eine Reihe in diesem Gestell gelagerter und ungefähr 15 Zoll von einander entfernter Friktionsrollen; C der mit Guttapercha überzogene und in die Bleiröhre einzuschließende Draht, welcher auf den Rollen B^1, B^2, B^3, B^4 . . . . liegt; D das Ende des Kerns, über welchem die Bleiröhre gebildet wird; E ein dünner Draht, der C und D verbindet und über die Rollen B^{10}, B^9, B^8, B^7, B^6 läuft; F ein beständig von kaltem Wasser durchströmter Trog, in welchem der zwischen B^7 und B^8 befindliche Theil des Verbindungsdrahtes eingetaucht ist; G eine hölzerne Trommel, welche dicht vor dem Wassertrog an eine viereckige Achse befestigt ist, und in geschlitzten Lagern ruht, so daß sie in die Höhe gehoben und nach Erforderniß ganz entfernt werden kann; H, ein an das eine Ende der Trommelachse befestigtes Stirnrad, welches in ein Getriebe an dem Ende einer zweiten Achse, H^2, greift, die an ihrem andern Ende mit einer Kurbel, X, versehen ist.

Folgendes ist das Arbeitsverfahren mit diesem Apparat. Die Bleiröhre bewegt sich, indem sie durch den hydraulischen Druck von dem Kern entfernt wird, längs des Verbindungsdrahtes E durch den Wassertrog F, von da nach dem mit Guttapercha isolirten Draht C.

Während dieser Zeit ist sie bereits so abgekühlt, daß sie ohne Gefahr mit der Guttapercha in Berührung gebracht werden kann.

Hier ist an der Röhre eine Kette oder Schnur befestigt, mittels deren sie leicht über den isolirten Draht geleitet werden kann.

Nachdem auf diese Weise eine gegebene Länge des isolirten Drahtes mit der Röhre überzogen ist, wird das Ganze abgeschnitten und durch ein Zieheisen M oder zwischen kannelirten Walzen hindurchgezogen, wodurch eine vollkommene Berührung zwischen Metall und Guttapercha bewirkt wird. Ist die Trommel angefüllt, so hebt man sie heraus und ersetzt sie dnrch eine leere.

Um zwei auf diese Weise isolirte und geschützte Drahtlängen zu vereinigen, schneidet man an den zu vereinigenden Enden, auf die Strecke von einigen Zollen, Blei nnd Guttapercha hinweg, und legt dadurch den Kupferdraht bloß; dann bindet, dreht oder löthet man die beiden Drahtenden zusammen und giebt ihnen einen Ueberzug aus Guttapercha von gleichem Durchmesser wie die Bleiröhre; hierauf schiebt man eine ungefähr 5 Zoll lange Hülse über die Enden und löthet sie mittels des Löthrohrs an die Bleiröhre, wozu eine leichtflüssige Legirung dient.

Sobald die Fuge fertig ist, besprengt man sie mit kaltem Wasser, um die Beschädigung der Guttapercha durch die Hitze zu verhüten. Auf gleiche Weise kann eine beliebige Anzahl von Drahtstücken zu einem einzigen Draht vereinigt werden. Will man zwei oder mehre Drähte in eine Röhre einschließen, so isolirt man jeden Draht einzeln mit Guttapercha und dreht dann alle Drähte in ein Tau zusammen, welches in eine bleierne Röhre eingeschlossen wird.

Die Isolirung der Kupferdrähte mittels Guttapercha, nach Steinheil.

Ueber das Verfahren, Kupferdrähte mit Guttapercha zu überziehen, bemerkt Herr C. A. Steinheil Folgendes *).

Fonrobert und Pruckner in Berlin haben bis jetzt alle zu den preußischen Staatstelegraphen verwendeten Drähte zu unterirdischen Leitungen geliefert. Die Kupferdrähte, aus bestem russischen Baskokupfer, wurden früher per Centner mit 49 Thlr., jetzt mit 48½ Thlr. bezahlt. Nach Vertrag sollen 100 Fuß preuß. dieses Drahtes nicht weniger als 65 Lth. und nicht mehr als 67 Lth. wiegen.

Kürzere Stücke des Drahtes als von 500′ werden nicht angenommen. Löthstelle darf an dem Drahte keine vorkommen. Er soll vor dem Umpressen mit Guttapercha weich sein, daher er zuletzt ausgeglüht wird; die Ablieferung erfolgt auf hölzernen Haspeln. Jede splitterige unganze Stelle genügt, den Bund (in der Regel 1000 bis 2000′ lang) zurückzustellen.

Die Guttapercha, mit welcher die Drähte umpreßt werden, muß vorzüglich gereinigt und gut bearbeitet, hauptsächlich aber völlig entwässert werden. Nur dadurch wird sie frei von Poren und völlig isolirend. Der Verlust hierbei ist circa 25 Proc. Die Originalblöcke Guttapercha werden erst klein geraspelt, dann in heißes Wasser eingeweicht. Dabei setzen sich Sand, Kohlen und fremdartige Beimischungen zu Boden.

Die Masse kommt jetzt zwischen Rauhwalzen, und wird klein zerrissen. Die Späne werden nun zwischen Walzen, welche durch heiße Eisenkerne erwärmt sind, in ganz dünnem Zeuge ausgewalzt. Dabei springen alle

*) Polytechn. Centralbl. 1850. Lief. 16, S. 989 ff.

noch darin befindlichen Unreinigkeiten heraus. Die Zeuge werden jetzt auf heißeren Walzen wieder verarbeitet zur vollständigen Mengung und zur Verdampfung des Wassers. Man läßt die Masse so lange unter beständigem Zusammenschlagen durch die Walzen laufen, bis sie ein schocolade- oder kastanienbraunes, ganz homogenes Ansehen gewinnt.

Dir Temperatur wird so hoch gehalten, als es ohne Ankleben des Stoffes an den Walzen thunlich ist. Die so bearbeiteten Quantitäten in Zöpfen von 6 bis 8 Pfd. werden warm zerschnitten, abgewogen und so vorbereitet zum Beimengen von 3 bis 5 Proc. Schwefelblüthe. — Der Schwefel wird während des abermaligen Durchwalzens in abgewogener Menge auf die abgewogene Gutta-percha-Masse allmälig eingestreut und völlig gleichförmig durch Auswalzen eingemengt. Die so bearbeitete Masse, in Form von Zöpfen, kommt nun in einen Hochdruckkessel und wird hier einer 8 Atmosphärendruck entsprechenden Temperatur ausgesetzt. Dabei geht der Schwefel eine innige Verbindung mit der Guttapercha ein, in Folge welcher letztere ihr Ansehen völlig ändert und nun dunkelgrau wird. Zugleich bewirkt die hohe Temperatur, daß die letzte Spur von Feuchtigkeit in Form von Wassergas entfernt wird.

Ein besonderes Gebläse (Ventilator) ist angebracht, um die mit den Wasserdämpfen entweichenden schwefligen Gase aus dem Gebäude zu entfernen.

Diese vulkanisirte Masse kommt nun in den zum Umpressen der Drähte bestimmten Apparat. Es ist dieß ein circa 8′ langer, 8″ weiter, sehr starker Cylinder in horizontaler Lage. Eine 4″ dicke Schraubenspindel drückt den Kolben langsam in die Masse. Die Bewegung der Spindel ist mit 10 Pferdekräften durch Versetzung bewirkt. An dem vorderen Theile des Cylinders ist der sehr massiv gearbeitete Kopf mit den Mundstücken angebracht.

In diesem Kopfe sind bei der einen Maschine 6, bei der andern 9 Mundstücke angebracht. Eben so viele

Drähte werden also gleichzeitig von der Maschine umpreßt. Die Maschine kommt aus dem Cylinder a (Fig. 38) und kann durch den konischen Raum b entweichen. Durch die Mitte dieses Raumes ist aber von unten der Draht c durch ein starkes Metallstück, d d, durchgeführt, so daß die Masse, welche bei e mit dem Draht aus dem Mundstück hervortritt, den Draht ungemein fest umschließt und mit sich durchpreßt.

Dabei ist zu bemerken, daß der Draht in der Sekunde circa einen Zoll fortrückt und daß die Temperatur nicht zu hoch gehalten werden darf, weil sonst die Masse nicht hart und dicht genug wird.

Man ermißt dieß am besten aus dem Ansehen der Umpressung, welche auf der Oberfläche nicht glatt, sondern flammig und uneben aussieht, wie sich ein sehr zäher Teig bei starker Pression gestaltet.

Besondere Vorsicht ist nöthig beim Einlegen der Masse in den Cylinder, um wo möglich alle Luft wegzubringen. Denn eingeschlossene Luft beschädigt das Fabrikat, indem jede Luftblase vor dem Mundstück mit Knall zerspringt. Viele Luft, die nicht ganz bis jetzt entfernt werden kann, entweicht auch nach unten, wo die Drähte eingeführt werden.

Die umpreßten Drähte gehen jetzt nach oben erst über einen nassen Schwamm zur Abkühlung und zwischen Tuchlitzen; in der oberen Etage aber, wo sie schon mehr Festigkeit gewonnen haben, über nasse Rollen und Schwämme, etwa 60′ weit, wo sie sich auf einen Haspel aufwinden.

Sie werden nun auf einen zweiten Haspel übergewunden und dabei, wo es nöthig ist, ausgebessert. — Dazu bedient sich der Arbeiter einiger in einem Kohlenbecken erhitzter Eisen und vorräthiger Streifen der Masse, welche ebenfalls vorher an dem Feuer erweicht und so, wo es nöthig ist, angelöthet werden.

In diesem Haspel ist zur Prüfung des Drahtes an der einen Grundfläche ein Bleiring eingegossen. Der Anfang der Drahtrolle wird metallisch mit diesem Ringe

verbunden. Wenn man nun den einen Pol eines galvanisirten Elements an den Bleiring bringt, den andern Pol aber an das Ende der Drahtrolle, so ist klar, daß der Draht den Schließungsbogen des Elements bildet und daß also ein galvanischer Strom durch denselben geht, wenn er nicht unterbrochen ist. Dieser Apparat dient aber auch, um zu untersuchen, an welcher Stelle die Isolirung etwa noch mangelhaft ist.

Die Fabrikation der Telegraphenseile für unter Wasser fortzuführende Leitungen, nach Felten und Guilleaume.

Wo die Telegraphenlinien Flüsse, See'n und Meeresarme durchschneiden, bietet die sichere und dauerhafte Herstellung der Leitung bekanntlich mancherlei Schwierigkeiten. In den meisten solchen Fällen hat man es schon seit einigen Jahren vorgezogen, den mit einem isolirenden Ueberzuge versehenen Leitungsdraht quer hindurch von einem Ufer zum andern auf den Boden des Bettes zu versenken.

Die Guttapercha hat sich für diesen Zweck, nach den bis jetzt vorliegenden Erfahrungen, als brauchbarer und dauerhafter Isolator bewährt; sie wird im Fluß- wie im Meerwasser liegend nicht spröde und brüchig, wie es der Fall ist, wenn sie von feuchter Erde umgeben ist.

Es werden Drahtseile angewendet, in welche als Seele ein oder mehre mit Guttapercha überzogene Kupferdrähte eingelegt sind. In dieser Weise sind die Meeresleitungen von der englischen Küste nach Frankreich, Belgien und Holland, die zwischen Schottland und Irland, die durch den großen und kleinen Belt und viele andere ausgefuhrt, und auch zu zahlreichen Flußübergängen in Holland und Deutschland, England u. s. w. sind ähnliche Seile angewendet worden.

Die erste Anforderung, die man an ein Telegraphenseil stellen muß, ist: daß die darin enthaltenen Leitungsdrähte den galvanischen Strom gut leiten, und daß sie gut isolirt seien. Es muß daher der Kupferdraht einen angemessenen Durchmesser besitzen und der Ueberzug muß aus gut isolirender Masse, frei von Poren und unganzen Stellen, und überall von gleicher Dicke sein, so daß der Draht genau in der Achse der Guttaperchaschnur liegt; zur größeren Sicherheit wird deshalb der Guttapercha-Ueberzug in zwei koncentrischen Lagen umgelegt.

Ueberdieß müssen sowohl Kupfer als Guttapercha frei von allen fremdartigen Beimischungen sein, welche beim Kupfer Brüche und bei der Guttapercha Risse und unganze Stellen herbeiführen, oder die Leitungsfähigkeit des ersteren und das Isolirungsvermögen des letzteren beeinträchtigen könnten. Der mit Guttapercha überzogene Draht, wie er gewöhnlich verwendet wird, besitzt einen Durchmesser von etwa 3,5 preuß. Linien, während der Durchmesser des Kupferdrahtes selbst 0,75 bis 1,0 preußische Linien beträgt.

Was das Seil oder vielmehr die Seilhülle selbst betrifft, so muß dieselbe zunächst dem Seile eine solche Schwere geben, daß es am Boden des Gewässers auch ohne besondere Belastung festliegt und nicht so leicht durch Wellenschlag und Strömung hin und her getrieben wird; sie muß ferner eine nicht unbedeutende Biegsamkeit besitzen, damit das Seil sich den Krümmungen des Flußbettes und der Uferböschungen anschmiege, und damit es auch für den Transport in Ringe gelegt werden könne, ohne daß die Guttapercha-Adern dabei Schaden leiden; sie soll endlich dem inneren Leitungsdrahte vollkommen Schutz gegen alle äußere Beschädigungen verleihen, also namentlich gegen das Abreiben und Durchschneiden des isolirenden Ueberzugs durch scharfe Steine und Eisschollen, gegen Beschädigung durch Stöße der Schifferhaken, endlich gegen schädliche Ausreckung und Zerreißung bei außergewöhnlichen Anspannungen des Seiles durch Strömung und Wellenschlag oder durch an-

treibende Eisschollen und bis zu einem gewissen Grade auch gegen Zerreißen durch anhängende Schiffsanker.

Um dem Leitungsseile diese Eigenschaften zu ertheilen, müssen die gesammten Eisendrähte der Seilhülle eine Tragfähigkeit besitzen, welche bei der größtmöglichsten Anspannung eine vollkommene Sicherheit gegen das Zerreißen bietet, und damit diese Tragfähigkeit nicht mit der Zeit durch Oxydation der Drähte geschwächt werde, werden dieselben zweckmäßig mit einem Zinküberzuge versehen.

Die einzelnen Drähte, resp. Litzen der Seilumspinnung müssen fest an einander schließen, damit eine Ausreckung des Seiles nicht möglich sei und eine Anspannung der Leitungsdrähte selbst völlig verhütet werde; und um ein solches dichtes und festes Schließen der einzelnen Drähte, resp. Litzen zu erzielen, ist es nöthig, daß ein richtiges Verhältniß zwischen der Dicke und Anzahl der Drähte zur Dicke der Litzen sowohl, als zwischen dem Durchmesser und der Anzahl der Litzen, resp. Drähte zu dem Durchmesser des zu umspinnenden Kernes stattfinden. Bei gegebenem Durchmesser des Kernes, der Dicke des Drahtes, resp. Litze und dem Winkel der Seitenspirale läßt sich mittels einer einfachen mathematischen Formel leicht die Anzahl der nöthigen Drähte, resp. Litzen finden.

Die Guttapercha-Adern, deren fast immer mehre vorhanden sind, müssen das Seil in gerader Linie durchlaufen, ohne im Geringsten um einander gewunden zu sein. Durch ein solches Zusammenwinden und Verseilen derselben würde leicht schon bei der Fabrikation selbst oder beim späteren Gebrauche ein Zerquetschen der Guttapercha oder ein Zerbrechen des Kupferdrahtes herbeigeführt werden.

Man hat auch Hanfseile zu Telegraphenleitungen benutzt; indeß erwiesen sich solche wegen ihrer Elasticität völlig unbrauchbar; bei einigermaßen starker Anspannung derselben rissen die darin enthaltenen Leitungsdrähte, wiewohl das Seil selbst äußerlich unverletzt schien.

Um den für die Flußübergänge bestimmten Telegraphendrahtseilen die nöthige Biegsamkeit zu ertheilen, muß einestheils die Seilumspinnung aus Litzen von dünnem Eisendraht bestehen und anderntheils muß eine starke Lage eines weicheren Körpers zwischen der äußeren harten Drahthülle und den inneren weichen Guttapercha-Adern vorhanden sein.

Letzteres ist deshalb dringend nöthig, weil beim Biegen des Seiles die Drahthülle einen bedeutenden Druck auf den Kern desselben ausübt, so daß ohne eine weiche Zwischenlage von hinreichender Dicke leicht ein Bruch der Kupferdrähte oder eine Zerquetschung der Guttapercha erfolgen würde.

In der Nähe der Ufer werden die Seile durch aufgeschobene Röhren oder aufgeschraubte Panzer von Gußeisen gegen Verletzung durch Stöße mit Schifferhaken noch mehr gesichert.

Die Anfertigung der Telegraphenseile beginnt stets mit einer genauen Prüfung der zu verwendenden Leitungsdrähte auf Leitungsfähigkeit und Isolation.

Zu dem Ende werden dieselben mehre Tage hindurch in Wasser gelegt und alsdann mittels einer den Verhältnissen entsprechend starken Batterie und eines möglichst empfindlichen Galvanometers geprüft. Nur, wenn sie sich dabei vollkommen fehlerfrei erweisen, sind sie zur weiteren Verarbeitung brauchbar.

Die Hanfgarnumwickelung besteht aus einer Anzahl einzelner Fäden, welche sich nach der Zahl der zu bewickelnden Leitungsdrähte richtet.

Die Fäden befinden sich auf kleinen Bobinen, die in den Peripherien zweier parallelen Scheiben ihre Lager haben. — Beide Scheiben sitzen auf einer gemeinsamen hohlen Achse. Durch diese hohle Achse werden die Guttapercha-Adern hindurchgeführt und beim Austritt von den Hanffäden umsponnen.

Parallel den Guttapercha-Adern laufen einzelne Hanfschnüre, Trensen genannt, um die durch die Rundung der Drähte entstehenden Zwischenräume auszufüllen und

dem Bündel die Form eines vollkommen runden cylindrischen Stranges zu verleihen. Der Strang wird von der Maschine durch die hohle Achse gezogen und die Geschwindigkeit, mit der dieß geschieht, steht mit der Anzahl der Umdrehungen der Umwickelungsscheiben in einem bestimmten Verhältniß, welches je nach der Dicke des Stranges verschieden ist.

Die Hanffäden und Schnüre sind aus rheinischem Schleißhanfe gesponnen und nachher getheert. Dieser Hanf besitzt vor allen anderen Sorten die Eigenschaft, im getheerten Zustande im Wasser an Festigkeit zu gewinnen. Neuerdings hat man statt des Theers zu diesem Zwecke ein Gemenge von verschiedenen anderen Substanzen angewandt, welches auch im Wasser erhärten und eine fast wasserdichte Kruste um die Guttapercha-Adern bilden soll.

Von ersterer Maschine kommend, läuft der Strang in die hohle Achse der Drahtumspinnungsmaschine, durch welche die Umhüllung mit einzelnen Eisendrähten oder Litzen bewirkt wird. Diese Maschine ist ähnlich wie die vorige konstruirt, nur daß sie in allen Theilen größere Dimensionen besitzt.

Durch große Seilscheiben wird das fertige Seil von der Maschine selbst herausgezogen. Beide Maschinen werden durch Dampfkraft bewegt.

Die Mehrzahl der von Felten und Guilleaume fabricirten Telegraphenseile sind mit einer Hülle aus zu Litzen oder Schnüren gedrehten schwachen Eisendrähten versehen.

Diese Konstruktion gewährt die größte Sicherheit, da es nie vorkommen kann, daß eine ganze Litze, welche aus mehren Eisendrähten besteht, durch einen Kaltbruch des Eisens springe, und sollte ein einzelner Draht reißen, so ist derselbe mit den andern so verflochten, daß er sich nicht vom Seile trennen kann.

Dieser Fehler kommt jedoch bei den Seilen sehr häufig vor, wo einzelne dickere Eisendrähte die Stellen der Litzen vertreten. Zerbricht hier einer oder mehre die-

ser Eisendrähte, so werden solche sich vom Seile auf eine ziemliche Strecke lostrennen, da jeder der Drähte durchaus für sich liegt und in gar keiner Verbindung mit den andern steht.

Das Seil wird dann seine richtige Konstruktion verlieren, und wenn es an einer solchen Stelle von einem Anker erfaßt würde, so müßte es sich bedeutend längen, weil die Drähte sich ohne Schluß befinden, und dieß würde ein Zerreißen der Leitungsdrähte zur Folge haben. Die Seile mit einer einfachen Drahthülle von dickem Eisendrahte haben überdieß nur wenig Biegsamkeit und lassen sich deshalb auch schwieriger handhaben. Die erstere Konstruktion ist zwar die kostspieligste, aber auch die zweckmäßigste und dauerhafteste, und wird troß der Mehrkosten im Gebrauche für Flüsse die beste Rechnung liefern.

Für Meerleitungen thun die Seile mit den dickeren Eisendrähten ihren Dienst, weil dort eine Anspannung des Seiles selten vorkommt und dann auch nicht so schädlich wirken kann, als in den Flüssen, wo die Seile mittels Ketten an Pfählen befestigt sind, welche im Flußbette eingerammt stehen und so stets auf kurze Strecken die ganze Anspannung zu tragen haben.

Auch sind der bedeutenden Mehrkosten wegen die Seile der Litzenkonstruktion für's Meer, wo die Längen stets groß sind, nicht gut anwendbar. Denn Seile in dieser Art mit Litzen von verzinktem Eisendrahte und vier Leitungsdrähten mit doopelter Hanfumwickelung kosten für den laufenden Fuß preußisch circa 22 Sgr., während der laufende Fuß desselben Seiles, wenn es blos mit dicken verzinnten Eisendrähten umsponnen ist, nur circa 13 Sgr. kostet.

Bei Anwendung unverzinkter Drähte stellt sich der Preis für erstere Konstruktion auf circa 18 Sgr. pro Fuß und für die andere auf 11 Sgr. pro Fuß; doch steigt und fällt dieser Preis mit den Preisen der verwendeten Rohmaterialien. (Eisenbahnzeitung, 1854, Nr. 39.)

Die Ueberziehung der Kupferdrähte der elektrischen Telegraphen mit Guttapercha in der Fabrik der Londoner Gutta-Percha-Company.

Dieselbe erfolgt auf folgende Weise: Auf einen Streifen von Guttapercha werden mehre Drähte neben einander gelegt und hierauf ein zweiter Guttaperchastreifen darüber gelegt; sodann läßt man das Ganze durch zwei polirte ausgerinnte Walzen gehen. Dabei preßt der Druck die Guttapercha dicht an die Drähte an, während die zwischen den Kannelirungen vorstehenden Ränder so tief in die Guttapercha einschneiden, daß sie leicht in einzelne Theile getrennt werden kann, von denen jeder einen Draht umschließt. (Knigh's Curiosities of Industry, III.)

Maschine zum Ueberziehen von Drähten mit Guttapercha und zur Fabrikation von Guttapercha-Röhren.

Von Hiram Hutchinson in Paris.

(Patentirt für England am 27. September 1862.)

In dem vertikalen Längenschnitt, Fig. 115 der zugehörigen Abbildungen dieser Maschine ist A ein auf dem gußeisernen Bett D horizontal liegender Cylinder, dessen Kopf A' innerlich konisch geformt ist, damit eine Verstopfung der Ziehform C durch das durchgehende Kautschuk, Guttapercha u. dergl. möglichst verhütet werde. — Die Form C' kann gegen andere dem jedesmaligen Drahtquerschnitte entsprechende Formen ausgewechselt werden; ihr hinteres Ende ist bei a ebenfalls konisch ausgebohrt, im Anschluß an die konische Bohrung des Cylinders; ihr vorderes Ende hätte eine dem äußern Durchmesser des überzogenen Drahtes oder der Röhre entsprechende cylindrische Bohrung.

Am hintern Ende des Cylinders ist die Oeffnung C, durch welche die Guttapercha von oben eingetragen wird. Von da bis zum vordern Ende ist der Cylinder von einem Mantel J umgeben, in welchem sich Dampf oder heißes Wasser befindet, um der Guttapercha in dem Cylinder die nöthige Temperatur und Bildsamkeit zu erhalten. Die Schraube b schließt mit ihren Gängen fast an die cylindrische Wand des Cylinders an; ihr Kern geht aber durch das Lager d am hinteren Ende des Cylinders, vorn dagegen kann er sich noch ein Stück über die Schraubengänge fortsetzen und wie bei e zugespitzt sein; vorn ist er nicht aufgelagert und läßt die Guttapercha frei vorbei.

Am Ende des Kerns der Schraube sitzt ein Schraubenrad E fest, welches mit einer Schraube ohne Ende F auf der horizontalen Welle G in Eingriff ist, die in den Ständern H auf dem Bett D eingelagert ist und von welcher aus die Schraube b bewegt wird, so daß sie die Guttapercha nach der Form C' hin treibt. Im Innern der Schraube liegt ein Rohr J mit dem von einem Haspel über Führungsrollen kommenden zu überziehenden Drahte f, oder mit dem stählernen Dorn N in Fig. 2 und 3, über dem die Röhre gebildet werden soll; das Rohr steht an beiden Enden über die Schraube vor und ist so weit, daß der dickste Draht, der überzogen wird, und der Dorn für die weiteste Röhre hineingeht; von seinem vordern Ende hat es eine eingeschraubte, spitz zulaufende Nase n, von seinem hintern Ende dagegen einen zum Auswechseln eingerichteten Ring p, welche beide dem jedesmaligen Durchmesser des Drahtes oder des Dorns entsprechend eingesetzt werden, so daß man nur ein einziges Rohr braucht.

Das hinten aus der Schraube vorstehende Ende des Rohres liegt bei g mit einer Hülse in der auf dem Bett D befestigten Hülse h und weiter hinten in einer Büchse i, und durch diese wird das Rohr in seiner koncentrischen Lage im Cylinder A erhalten. Der Kern der Schraube b bewegt sich mit der aufgeschraubten Mutter j an die

Büchse h und findet in der Hülse g zugleich ein Lager. Wenn man ungefütterte Röhren erzeugen will, paßt der Dorn, der ein wenig stärker als die lichte Weite der Röhre genommen wird, genau in die Nase n und den Ring p des Rohres J, wie Fig. 116 zeigt; will man dagegen mit einem Gewebe gefütterte Röhren machen, so müssen Nase und Ring weiter gebohrt sein, damit das in Fig. 117 punktirte Zeug mit durch kann; im erstern Falle hat der Dorn N an seinem Ende einen Kopf N' (Fig. 116), damit er von der Guttapercha nicht in das Rohr hineingezogen wird; im letztern Falle ist er hinter der Eintrittsstelle p des Zeugs in die Büchse q so eingelagert, wie das Rohr in der Büchse i. Ob das Rohr J dem Eintritt in die Form C' näher oder ferner zu legen ist, hängt von dem Grade der Bildsamkeit der Guttapercha ab.

Fig. 118 zeigt die Eintrittsöffnung für das Zeug bei der Verfertigung gefütterter Röhren. Der Zeugstreifen muß etwas breiter sein als der innere Umfang der Röhre und wird durch die gekrümmte Oeffnung vor seinem Eintritt in das Rohr vorläufig rund gelegt, so daß sich seine Ränder leicht um das Rohr legen und einen Schlauch bilden.

Die Maschine wirkt, bei gehöriger Speisung mit Guttapercha ununterbrochen fort und liefert überzogene Drähte oder Röhren von beliebiger Länge. (London Journal, Juni 1863, S. 338, durch das Polytechn. Centralblatt 1863, S. 1127 u. f.)

Löth- oder Verbindungsmethoden für Röhren von Kautschuk und Guttapercha.

Kautschukröhren erhält man aus den Kautschukplatten, indem man diese in einer Weite, die dem Durchmesser der Röhre entspricht, zusammenlegt und nun mit einer ganz reinen, recht scharfen Scheere so abschneidet.

Das Beschneiden der beiden Dicken geschieht unter einem Winkel von 45 Grad mit der Oberfläche des einen Blattes (wie Fig. 39 und 40), beim andern also von 135 Grad. Wenn man durch einen Dorn die Rundung giebt und durch schwachen Druck die Ränder zusammenpreßt, so findet eine so vollkommene Vereinigung statt, daß die Röhren daraus luftdicht sind.

Guttapercha-Röhren werden im Allgemeinen auf dieselbe Weise angefertigt, wie die Kautschukröhren und finden jetzt eine vielfältige Anwendung im Hauswesen, der Technik, Landwirthschaft u. s. w. Sehr wesentlich ist es hierbei, einige zweckmäßige Methoden ihrer Verbindung kennen zu lernen.

Fig. 41 zeigt eine bei geraden Röhren in Anwendung zu bringende Löth- oder Verbindungsmethode. — Die beiden Röhrenenden werden in siedendes Wasser getaucht, bis ihre äußeren Ränder sich ausdehnen und eine Glockenform annehmen.

Sollte die Röhre vor der Glocke sich zusammenziehen, so weidet man sie bis zur gehörigen Dimension aus. Nachdem alle Feuchtigkeit abgewischt worden ist, werden die ausgeweiteten Enden durch sanften Druck flach gedrückt, so daß sie Flanschen bilden, welche rechtwinkelig zur Achse der Röhre stehen. Diese Flanschen werden sodann mit Daumen und Zeigefinger zusammengedrückt, wodurch sie verbunden die in Fig. 42 dargestellte Gestalt annehmen.

Sollte eine noch größere Festigkeit der Röhrenverbindung erforderlich sein, als die hierbei erzielte, so bestreicht man die Flanschen mit Naphta. Erforderlichenfalls kann man die Flanschen, nachdem sie nahezu kalt geworden sind, mit einer Scheere bis auf die halbe Breite abschneiden.

Bei der in Fig. 43 und 44 dargestellten Verbindungsweise werden die Röhrenenden auch zunächst mit warmem Wasser erweicht und sodann mit Hülfe eines kleinen eisernen Werkzeuges um so viel erweitert (Fig. 43), daß man ein kleines Stück Röhre von gleicher Weite, wie

die zu vereinigenden, einlegen kann. Nachdem man die zu verbindenden Theile gut abgetrocknet und das Mittelstück eingelegt hat, dessen Länge mindestens eben so groß sein muß, als die lichte Weite, bringt man die Enden in Berührung und löthet das Ganze mit Hülfe eines nicht zu warmen Eisens zusammen. Fig. 44 stellt die fertige Verbindung im Längendurchschnitt dar.

Um zwei Röhren zu einem Knie zusammenzulöthen, Fig. 45, schneidet man die Enden unter geeignetem Winkel, wie die punktirte Linie andeutet, ab, erweicht die Stoßflächen sodann durch gelinde Hitze und stößt sie nun recht akkurat mit sicherem aber sanftem Druck zusammen, so daß auf der inneren Seite kein Rand oder Saum hervorsteht.

Die äußeren Ränder der Löthfuge werden zusammengedrückt und sodann das Ganze in kaltes Wasser getaucht. Nachdem alle Feuchtigkeit abgewischt worden ist, legt man einen dünnen Streifen erweichter Guttapercha über die Löthfuge, um ihr eine größere Haltbarkeit zu verleihen.

Wenn eine kleinere Zweigröhre mit einer größeren Hauptröhre z. B. unter einem rechten Winkel verbunden werden soll, so schneidet man in die Seite der großen Röhre eine Oeffnung, welche hinreichend weit ist, um die kleinere Röhre aufnehmen zu können. Von der letztern schneidet man ein Stück von einem Zoll Länge ab und giebt dem Ende desselben eine der Form der erwähnten Oeffnung entsprechende gekrümmte Gestalt.

Nachdem man jenes Ende erwärmt, setzt man dasselbe an die Hauptröhre an, indem man mittels eines eingesteckten Dornes die Bildung eines inwendig vorstehenden Randes verhindert. Hierauf wird das Ende des eigentlichen Zweigrohres erwärmt, ausgeweitet und über das kurze Ansatzrohr weggezogen, indem man eine gehörig breite Flansche ringsum läßt, wie in Fig. 46. Diese wird heiß niedergedrückt und die Ränder mit einem heißen Eisen überfahren. Uebrigens ist es gut, auch die Oberfläche der großen Röhre an der betreffenden Stelle etwas zu erhitzen.

Bei großem Röhrenkaliber und wo ein inwendig vorstehender Rand nichts schadet, reicht es aus, ganz einfach in eine im Hauptrohre ausgeschnittene Oeffnung das Zweigrohr stumpf einzusetzen und einzulöthen. Erforderlichenfalls kann man zu größerer Sicherheit noch einen dünnen Streifen von Guttapercha auf die Löthfuge auflöthen.

Um eine Guttapercha-Röhre mit einer Metallröhre zu verbinden, erweicht man das Ende der ersteren in warmem Wasser, beseitigt alle Feuchtigkeit und zieht dasselbe über das Ende des Metallrohres (dessen Umfläche zweckmäßiger Weise etwas rauh zu machen ist), indem man fernerweit die Guttapercha-Röhre mit der Hand umfaßt und andrückt, bis sie ganz kalt ist. Durch Aufgießen von kaltem Wasser kann man dieß beschleunigen. Beim Erkalten zieht sich die Guttapercha zusammen und nimmt das Metall sehr fest an.

Heinzelmann's Presse zur Fabrikation von Guttapercha-Röhren.

Der Chemiker Heinzelmann, dessen wir schon im vorigen Kapitel gedachten, wendet bei der Fabrikation der Röhren und auch der Riemen aus Guttapercha das nachstehende Verfahren an und beschreibt eine Röhren- und Riemenpresse mit den Fig. 47—49.

Fig. 47 Aufriß.
Fig. 48 Ansicht von vorn.
Fig. 49 Grundriß.
a, a, Cylinder.
b, b, äußere Wand des Cylinders.
c, c, innere Wand.
d, d, Heizraum zwischen beiden Cylindern.
e, Rohr zum Einlassen des Dampfes.
f, f, eiserne Träger, mittels welcher der Cylinder auf dem hölzernen Gestell befestigt wird.

g, hölzernes Gestell.

h, h, Schrauben, um die eisernen Träger an dem Gestell zu befestigen.

i, i, eiserne Träger für das Triebwerk.

k, Zahnstange.

l, Scheibe daran.

m, Kolben.

n, n, Schrauben, um den Kolben m mit der Scheibe l zu verbinden.

o, Triebrad.

p, p, Handhaben.

q, Kurbel.

r, Zapfen.

s, Zahnrad.

t, Welle.

u, Zahnrad, das mit dem Rade s arbeitet.

v, Zahnrad, welches mit der Zahnstange k arbeitet.

w, Pfanne.

x, Zapfen des Rades v.

y, Welle, durch welche die Zahnstange gestützt wird.

z, Achse derselben.

A, Schlußkapsel für Riemen.

B, B, Schrauben zur Befestigung der Schlußkapsel an den Cylinder.

C, Hahnen zum Ablassen des Condensationswassers.

D, D, Formplatte für Riemen. Für jede Veränderung in der Breite oder Dicke des Riemens wird eine andere Formplatte eingesetzt. Diese Formplatten sind von Kanonenmetall.

E, E, E, Schrauben, um die Formplatten an der Schlußkapsel zu befestigen.

Fig. 50, Röhrenschlußkapsel mit einem Theile des Cylinders. Senkrechter Durchschnitt.

F, Röhrenschlußkapsel.

G, Formplatte.

H, runder Bolzen.

I, Querschiene, an welcher der Bolzen befestigt ist.

K, K, Schrauben, um die Formplatte G an der Schlußkapsel zu befestigen.

Fig. 51, Seitenansicht.

Heinzelmann's Verfahren bei der Fabrikation von Feuereimern aus Guttapercha.

Der oben genannte Herr Heinzelmann hat auch die Fabrikation von Feuereimern aus Guttapercha in Vorschlag gebracht und, mit Hülfe der Fig. 52—56, eine genaue Darstellung des Verfahrens gegeben, welches in Folgendem besteht:

Man walzt aus gereinigter Guttapercha Häute in der erforderlichen Dicke und schneidet daraus Stücke, welche oben breiter sind, als unten, wie Fig. 52. Diese Stücke geben je die Hälfte eines Eimers. Zwei solche Hälften werden aufeinander gelegt und auf einer Seite über die Kanten mit einem heißen Eisen überfahren.

Nun werden beide Theile flach umgelegt und mit den Kanten gegeneinander gepreßt, oder ¼ Zoll übereinander gelegt, welches die Gestalt wie Fig. 53 giebt. — Nach dem Erkalten legt man nun bei a einen ½ Zoll breiten Streifen auf und biegt das Stück zusammen, so daß es einen konischen Cylinder bildet.

Die beiden Kanten b, c, werden ebenfalls geschmolzen, und nach dem Erkalten von innen ein Streifen auf den Zusammenstoß gelegt. Nun wird der verfertigte konische Cylinder über eine genau passende hölzerne Form, Fig. 55, gezogen, so daß an dem schmäleren Theile der Cylinder die Form um 1½ Zoll überragt. Den überragenden Stoff taucht man in heißes Wasser, worauf er sich zusammenzieht, an den Boden der Form anlegt und einen Ring bildet.

Nachdem die Masse kalt geworden, nimmt man die Form heraus. Man legt nun von innen einen passenden Guttapercha-Boden in den Cylinder und schmelzt ihn

mit einem heißen Eisen gut an die innere Wand und an jenen Ring an. Die Oeffnung dieses Ringes wird nun mit einem passenden runden Stück Guttapercha ausgefüllt, welches man an den Ring und an den inneren Boden anschmelzt.

Der Feuereimer hat nun schon einen doppelten Boden; zur größeren Vorsorge schmelzt man von außen noch einen dritten Boden auf. Oben und unten legt man einen Reif, ebenfalls von Guttapercha, um den Eimer.

Auf die Zusammenstöße a, b und c legt man von außen zollbreite Riemen, die an den untern Reif und oben an die Handhabe angeschmolzen werden.

Um die Feuereimer mittels Pressen zu verfertigen, dient der Apparat Fig. 56.

h, konischer Cylinder.

a, halbrunde Seitenhülsen, welche über denselben geschlagen werden; sie sind im offenen und geschlossenen Zustande ersichtlich.

d, Nase, welche an einer der Seitenhülsen angeschraubt ist.

e, Keil, welcher in eine Oeffnung von d hinein geschlagen werden kann, um den Deckel fest aufzupressen.

b, Bodenstück.

i, Scharnier, durch welches das Bodenstück b an die Seitenhülse a angeschraubt ist.

e, Hebel, um das Bodenstück niederzupressen.

g, Gestell.

F, eiserner Träger, welcher auf g befestigt ist, und auf welchen der konische Cylinder h gesteckt wird. Man legt auf beide Hülsen a und auf das Bodenstück b ein heißes, weiches Blatt von Guttapercha und schlägt dieselben über den Cylinder h. Der Feuereimer wird hierdurch auf einen Druck fertig. Ueber die Zusammenstöße kann man zur Vorsicht noch Streifen legen. Statt zweier halbcirkelförmiger Hülsen, kann man auch vier Hülsen anwenden, wovon dann jede ein Viertheil des Umfangs einnimmt.

Durch die hier nachbeschriebene Vorrichtung können die Feuereimer ganz aus einem Stück gepreßt werden. Fig. 55 und 56.

Fig. 55 ist eine eiserne Form, welche von außen cylinderförmig, von innen aber konisch, wie ein Feuereimer, gestaltet ist. Fig. 56 stellt einen Kern vor, welcher in den inneren Raum paßt, so daß ringsum und unten nur so viel Zwischenraum bleibt, als die Dicke des Leders beträgt.

Dieser Kern hat eine Einfassung, welche genau über die äußere Wand der Form paßt; hierdurch wird der Kern regelmäßig in die Mitte der Form geführt, so daß das Leder überall gleich dick wird. Man füllt nun die Form bis zur Hälfte mit heißer Guttapercha-Masse, und drückt den Kern mit irgend einer Preßvorrichtung hinein. Wenn der Kern so weit eingedrückt ist, daß a, a auf b, b aufsitzt, so muß zwischen dem unteren Theile des Kernes c und dem Boden der Form d noch so viel Platz sein, als das Bodenleder bedarf.

Während der Kern hineingepreßt wird, wird die überschüssige Guttapercha-Masse ringsum in dem Zwischenraum aufsteigen und oben austreten, wo sie dann nach dem Erkalten abgeschitten werden kann. Wenn die Maschine akkurat gebaut ist, so ist dieß die solideste Art, die Form zu verfertigen, indem hierbei gar kein Zusammenstoß verschiedener Stücke stattfindet.

Es versteht sich von selbst, daß man sich noch verschiedener anderer Vorrichtungen bedienen kann, wobei aber das hier angegebene Fabrikationsprincip das nämliche bleibt.

Schlauchverbindungsstück aus Guttapercha von Burgeß und Key in London.

Eine sehr zweckmäßige Anwendung der Guttapercha in Beziehung auf Dauerhaftigkeit und namentlich auf

Billigkeit ist die zur Verbindung von Schläuchen. — Fig. 57 stellt eine solche Verbindung in der äußern Ansicht, Fig. 58 im Längendurchschnitte dar.

Darin bezeichnet A die männliche, B die weibliche Hälfte. An der ersteren befindet sich eine ringsum laufende Rinne oder Nuth c, d, in welche ein ringförmiger Vorsprung am Ende der weiblichen Hälfte B sich dicht einlegt. An diesem Ende sind ferner vier Schlitze, wie bei e, in gleich großen Abständen angebracht, welche die Erweiterung des Stückes B gestatten. Hat man nun die Hälfte B über die A geschoben, so daß der erwähnte Vorsprung sich in die Rinne c, d einlegt, so hat man nur noch den Metallring F überzuschieben, um das Ganze auf die Dauer zu reinigen. Zieht man dagegen den Ring F zurück, so springt das Ende von B auseinander und läßt sich von A abnehmen.

Namentlich für Schläuche, die zur Fortführung flüssigen Düngers bestimmt sind, würde sich diese Verbindung eignen. — Das Gewicht und die Kosten sind um drei Viertheile geringer, als bei messingenen Verbindungsstücken.

Anwendung des Kautschuks und der Guttapercha bei Schuhmacherarbeiten.

Man hat neuerlich Kautschuk oder Gummi und auch Guttapercha sehr häufig bei Schuhmacherarbeiten angewendet, und es existirt darüber eine sehr praktische kleine Schrift von dem Schuhmachermeister Finkbohner zu Hanau, unter dem Tittel: „Der vollkommene und wohlerfahrene Gummi-Schuhmacher" (daselbst 1852), aus der wir das Nachstehende entnehmen:

Um Schuhe aus Kautschuk zu verfertigen, nimmt man den Platten- oder Maschinengummi und zwar schneidet man sie am besten aus einem Stück. Der Schuh wird an der hintern, sowie unteren Mitte zusammenge-

setzt und wird nach Papiermustern zugeschnitten, die ihrerseits nach den Leisten zugerichtet worden sind.

Das Schneiden geschieht mit einer scharfen Scheere, worauf man die Theile in warmes Wasser legt und dann gut abtrocknet, besonders die zusammenzusetzenden Theile. Diese werden zweimal mit einer leicht trocknenden Gummi-Auflösung bestrichen, die wir weiter oben näher kennen gelernt haben.

Das erste Mal muß sie vollständig trocknen, das zweite Mal nicht, sondern während sie noch klebrig ist, werden die Theile auf ein flaches Bret gelegt und zusammengedrückt, wobei man schmale Stücken Holz oder Metall zu beiden Seiten da auflegt, wo die Auflösung nicht aufgestrichen ist und die Theile auf diese Weise zusammendrückt. Sind die Gummiplatten dünn, so wird ein Streifen Leinen, oder Band, oder dünnes Schafleder aufgeklebt, nachdem es ebenfalls mit der Auflösung zweimal bestrichen worden ist.

Leichte Kautschuk-Ueberschuhe mit schwarzem Zeugfutter und mit Kautschuk-Sohlen.

Der obere Theil des Schuhes besteht aus einem Stück und ist hinter der Ferse zusammengesetzt; der obere Rand wird ringsum schmal umgeschlagen. Die Sohlen bestehen durchaus aus Gummi und sind ringsum umgewendet. Im Innern dieser Art Schuhe ist das Futter und die Gummi-Verstärkung verschieden; die Kappen, sowie die untere ringsum gehende Besetzung bestehen ebenfalls von Gummi.

Um solche Schuhe mit Kautschuk-Sohlen anzufertigen, braucht der Schuh nicht auf der unteren Mitte zusammenzugehen; es ist genügend, wenn derselbe auch um einen knappen Zoll breit über die Sohlen zu liegen kommt. Der Gummi zu dieser Art Schuhe wird nicht stark genommen und nachdem der Schuh hinten zusammengesetzt

und geleimt ist, wird auf die Zusammensetzung ein Stück als Verstärkung aufgeleimt. Die Sohlen werden ebenfalls nicht stark genommen; nach einem gepaßten Muster bezeichnet und mit einer scharfen Scheere durchgeschnitten, erhält das Sohlenfutter endlich dieselbe Länge und Breite. Die Schuhe kommen auf die Leisten und werden gleich von oben aus, was auch geschehen kann, wenn sie schon geleimt sind, umgeschlagen.

Die Sohlen kommen ebenfalls auf die Leisten und werden, wie die Ledersohlen, mit der Gummiauflösung bestrichen. Hierauf wird der Schuh auf gleiche Weise wie bei den andern aufgesetzt und aufgeleimt, sodann die Kappen von dünnen Gummiplatten geschnitten.

Damit sie aber auf der Ferse umgeschlagen werden können, müssen dieselben an der oberen Seite dünn gedrückt und alsdann um die Ferse herum aufgeleimt werden. Das untere Umschlagen geschieht nach dem Trocknen. Das hinten zusammenzulegende Zeugfutter wird nach einem Muster geschnitten, schief gelegt, wodurch es Zug bekommt, und es kann dasselbe alsdann übereinander gelegt werden.

Nachdem nun der Schuh auf die Sohle geleimt und getrocknet ist, wird das Kautschuk vom Schuhe, wo es nicht zusammengeht, in der unteren Mitte in die Sohle eingedrückt und mit dem Gummi der Sohle ausgeglichen, welches mit einem runden, stark warm gemachten Eisen geschieht.

Nachdem das Kautschuk vom Schuhe mit dem andern von der Sohle ausgeglichen ist, wird die Kappe auf die Ferse umgeschlagen und aufgeleimt, und es werden, eben so wie bei den Schuhen, die Falten herausgeschnitten.

Die ringsumgehende Besetzung wird einen schwachen Zoll breit ebenfalls von Gummi, wovon die Hälfte auf die Sohle kommt, geschnitten und aufgeleimt. Das Futter wird vor dem Aufleimen aufgepaßt, unten gerichtet, so daß es mehr oder weniger aufliegt, als der Schuh; das obere wird ebenfalls gepaßt und aufgeleimt, vorher

aber mit der Gummi-Auflösung bestrichen und, wenn dieses getrocknet, der Schuh ebenfalls nochmals bestrichen und zusammengesetzt. Die Futtersohle wird hierauf ebenfalls geleimt, nach dem Trocknen umgewendet, eingeleistet ꝛc., worauf die Schuhe fertig sind.

Ueber Thon geformte Gummi- oder Kautschuk-Schuhe zuzurichten.

Schuhe dieser Art sind freilich dauerhaft, aber unförmlich und müssen daher auf folgende Weise in eine bessere Form gebracht werden. Man taucht die rohen Schuhe in warmes Wasser und spannt sie dann über den Leisten, der aber nicht so sehr viel größer sein darf, daß das Kautschuk nicht zu sehr gespannt wird und durchbricht.

Sollen die Schuhe stumpf und breit an der Spitze werden, so muß man sie dort aufschneiden, so daß der Schnitt etwas über die Fersen geht. Die Spitze wird nun vorgezogen und mit Zwecken geheftet; was zu viel ist, wird herausgeschnitten und zusammengeleimt. Da nun die Spitzen an diesen Schuhen in der Regel dicker als die andern Theile sind, so gehen sie nicht so leicht aus ihrem Bruch.

Es wird daher ein Riemen an den Kamm des Leistens befestigt, über die Spitze angezogen und ebenfalls befestigt, bis die Zusammenfügung trocken ist.

Es wird nun der Leisten herausgenommen, die Kappen werden hergerichtet und das aus zweien Stücken bestehende Kappenfutter wird auf der Kante zusammengenagelt. Die Kappe wird dann aufgeleimt, mit der Auflösung bestrichen, worauf man wieder einleistet und die Kappe mit Zwecken befestigt. — Endlich können solche Schuhe auch mit Sohlen versehen werden.

Zerrissene Gummischuhe lassen sich mit Hülfe der Auflösung, nachdem der Riß oder das Loch vorher ge-

reinigt ist, mit Stückchen von Gummi leicht wiederherstellen.

Dauerhafte Befestigung von Guttapercha-Sohlen auf Schuhe und Stiefeln, nach Finckbohner.

Um Guttapercha-Sohlen dauerhaft auf Schuhe und Stiefeln zu befestigen, verfährt Finckbohner auf folgende Weise:

Sollen Guttapercha-Sohlen auf neues Schuhwerk aufgeleimt werden, so ist es nicht zweckmäßig, sie, wie es häufig empfohlen wird, unmittelbar auf die Brandsohle zu bringen, sondern es ist weit besser, zuerst auf letztere eine dünne Ledersohle aufzunähen und erst auf diese die Guttapercha-Sohle zu kleben. Soll jedoch die letztere unmittelbar auf die Brandsohle befestigt werden, so muß dieselbe etwas stärker als gewöhnlich sein.

Der Rand des Oberleders und Oberstammes wird dann so dicht wie möglich an der Naht abgeschnitten, die gänzlich trockne Brandsohle geraspelt, rauh gemacht und dann am Feuer erwärmt. Sobald dieß geschehen, streicht man die ebenfalls erwärmte Auflösung von Guttapercha, am besten mit dem Finger, möglichst gleichförmig auf; nach einer Viertelstunde wiederholt man dieß und dann auch nach derselben Zeit zum dritten Male, indem man jedesmal die schon bestrichene Sohle wieder erwärmt.

Ist die Brandsohle mit einer Ledersohle versehen, so erfolgt das Aufstreichen der Auflösung ganz auf dieselbe Weise. Bei den Guttapercha-Sohlen, welche auf die Brandsohlen kommen, werden diese auf eine Zollbreite unter den Absatz gerichtet, alsdann an dieser Stelle ausgearbeitet und ein guter Lederflecken aufgepaßt, worauf der Absatz zusammengesetzt wird.

Zeigt sich nun die Sohle vollständig von Guttapercha bedeckt, so kann man in der Arbeit weiter fortfahren; finden sich aber noch einzelne matte Stellen, wo die Auflösung in das Leder eingedrungen ist, muß man diese wiederholt mit Auflösung bestreichen.

Ehe man nun zum Auflegen der Guttapercha-Sohle übergeht, wird dieselbe in warmem Wasser, je nachdem es erforderlich ist, erweicht, dann gut abgetrocknet und noch über Kohlenfeuer erwärmt, damit alle Feuchtigkeit von derselben verschwindet und sie sich klebrig zeigt. — Nun erwärmt man auch die Ledersohle bis die aufgestrichene Auflösung wieder klebrig wird, und jene wird nun auf diese Weise vom Absatz bis zur Spitze aufgedrückt; wobei man darauf zu sehen hat, daß keine Luft eingeschlossen bleibt.

Die erweichte Sohle bleibt ganz in der Lage, welche man ihr durch den Druck der Hände giebt, und die Anwendung eines Hammers ist daher ganz zu vermeiden. Ist die Sohle kalt geworden, so beschneidet man sie und verfertigt den Schnitt mit einem Putzholze, ohne Seife und Fett darauf zu bringen.

Vor dem Auflegen der Guttapercha-Sohlen müssen die Gelenkstücke gut befestigt und ebenfalls mit der Guttapercha-Auflösung bestrichen sein.

Will man nun Guttapercha-Sohlen auf schon getragenes Schuhwerk auflegen, so verfährt man ganz auf dieselbe Weise, allein es ist alsdann nothwendig, die schon benutzten Sohlen recht zu reinigen und zuletzt abzuraspeln, damit sie rauh werden; Trockenheit ist eine wesentliche Bedingung.

Sollen die Absätze aufgeklebt werden, so geschieht dieß ganz auf dieselbe Weise; ebenso auch das Ein- und Ansetzen von Stücken, wenn die Sohle an einer Stelle ab- und durchgelaufen ist.

Schramm's Verfahren beim Auflegen von Guttupercha-Sohlen.

Der Bandagist Schramm in Leipzig (Deutsche Gewerbszeitung Nr. 1, 1852) verfährt beim Auflegen von Guttapercha-Sohlen wie folgt:

Die richtige Bereitung des Leimes ist wichtig und er verfährt dabei folgendermaßen: Man nimmt gereinigte Guttapercha, wozu man die kleinen Abfälle am besten benutzen kann, schneidet sie möglichst klein, bringt sie in eine steinerne oder blecherne Büchse und setzt $\frac{3}{4}$ Guttapercha auf $\frac{1}{4}$ Terpentinöl; dieses zugedeckt oder zugebunden auf den warmen Ofen gestellt, wird gehörig durchgerührt, wie dicker Syrup fließend.

Bei dem Besohlen ist es durchaus nöthig, daß der Stiefel ganz gehörig trocken sei; es ist daher sehr gut, wenn man denselben vor der Bearbeitung noch eine Stunde auf den warmen Ofen stellt, um ihn ganz auszutrocknen. Dann reinigt man die Ledersohle gehörig von Schmuz und den eingetretenen Sandkörnchen, was mittels eines alten Messers geschehen kann, und sucht die Rauheit des Leders durch Abschaben des Schmuzes hervorzubringen.

Leisten sind hierbei nicht erforderlich, man stopft die Stiefeln mit Werg, Stroh oder dergl. aus. Nun erwärmt man die alte Ledersohle aufs Neue, damit der Leim oder die Auflösung besser eindringe und weil der starke Leim sich auch um so viel besser streicht. Der Leim muß bei jedem Gebrauch warm und fließend gemacht werden. Er wird mittels einer Spachtel ziemlich fett auf die Ledersohle gestrichen, ohngefähr zur Stärke eines Kartenblattes; darauf nimmt man die Gattapercha-Sohle, hält sie über Kohlen, helles Feuer oder in eine heiße Röhre, wodurch dieselbe trocken, weich und sehr klebrig wird. Die Sohle muß durch und durch weich, und die Seite, welche auf den Leim kommt, besonders warm sein. Den Stiefel, worauf der Leim gestrichen ist, näher

man ebenfalls dem Feuer, so daß der Leim auf der Ledersohle raucht und das Terpentinöl verdampft, wodurch die Auflösung ganz geruchlos wird, worauf man die Guttapercha-Sohle von der Spitze des Stiefels nach hinten zu auflegt, damit keine Luftblasen zwischen den beiden Sohlen entstehen; dann nimmt man den Stiefel, bestreicht die Guttapercha-Sohle äußerlich mit kaltem Wasser und walzt dann mit dem Nudelholz erst langsamer, dann immer fester beide Sohlen aufeinander.

Auch kann man den Ballen der Hand zu Hülfe nehmen und stark und kräftig hin- und herreiben, die Guttapercha-Sohle aber äußerlich häufig mit recht kaltem Wasser bestreichen, wodurch eine Art Politur entsteht. — Auf die Größe der Sohle kommt wenig an, es kann dieselbe kleiner als der Stiefel sein, weil in weichem Zustande sich die Sohle nach allen Richtungen ausdehnen läßt. Ist man fertig, so läßt man über eine Stunde lang Alles gehörig erkalten, schneidet dann das über der Ledersohle Vorstehende etwas nach unten zu verjüngt ab, wodurch die Doppelsohle wenig oder gar nicht beim Tragen bemerkt, auch das Oberleder beim Beschneiden nicht verletzt wird.

Dieses Besohlen hat den großen Vortheil, daß man diejenigen Stellen der Sohle, worauf man am meisten geht, stärker, und die, welche weniger berührt werden, schwächer machen kann.

Absätze auf Stiefel zu machen, dient dasselbe Verfahren. Man kann entweder einen Fleck abreißen, wenn der Absatz schief ist, kann auch blos die schiefe Stelle ergänzen, auch kleine spitzige Absätze mittels Guttapercha größer und breiter machen. Außerdem werden diese Absätze, so gut wie lederne, genagelt, die Ränder mit einer Raspel, Feile und Glaspapier sauber geschliffen, dann mit Eisenlack (Asphalt) oder schwarzem Wachs polirt.

Ist das Oberleder gebrochen, so kratzt man auf der Stelle des Bruchs die Wichse ab bis auf das rohe Leder, streicht Leim auf das Loch, berührt den Riß und ein Wenig darum herum, nimmt ein kleines Stückchen Gut-

tapercha von der Größe eines Kirschkernes und drückt es in die schadhafte Stelle so fest ein, daß es sich inwendig im Stiefel umlegt, was man mit der Hand im Innern des Stiefels erkennt.

Mit irgend einem warmen Metall- oder Eisenstück verschmilzt man es äußerlich, sowie der Klempner Zinn auf Blech verschmelzt.

Auf diese Art hat man in einer Stunde, so sagt Hr. Schramm, Sohlen und Absätze auf Stiefel gemacht, welche aller Nässe und Kälte widerstehen und mehr als das Doppelte so lange wie das beste Leder halten. — Auch gegen Galloschen aller Art haben sie den Vorzug, daß sie leichter und bequemer als diese sind, daß der Fuß völlig freie Ausdünstung hat, und daß das Oberleder nicht, wie von den Galloschen, beschabt, und verletzt wird.

Mit Guttapercha belegte Stiefeln hat man nie nöthig auf den Ofen zu stellen, um sie, wie das Leder, zu trocknen, Guttapercha wird nie durchnäßt.

Herr Schramm ist im Besitze vorzüglicher Walzwerke, Reinigungs- und Schmelzapparate; von ihm selbst gefertigter Sohlenpressen, mit denen man 60 Paare der besten Sohlen in einer Stunde pressen kann. Er fertigt Rollen, 1 Elle breit, in jeder Länge, von ½ Zoll Stärke bis zur feinsten Papierstärke, desgleichen alle Arten Treibriemen und Rundschnuren zum Gebrauch an Drehbänken u. s. w

Von Sohlen aller Art sind bei ihm stets 2000 Paar zur Auswahl vorräthig, zu 5 bis 12 Ngr. das Paar, in Pfunden zu 26 Ngr. per Pfund.

Mehr als Tausend Personen haben dieses Verfahren von ihm theils in öffentlichen Sälen, theils in seiner Wohnung erlernt.

Heinzelmann's Verfahren bei der Fabrikation von Schuhen und Stiefeln aus Guttapercha.

Der mehrerwähnte Chemiker Heinzelmann beschreibt (a. angef. O.) die Fabrikation von Schuh und Stiefeln aus Guttapercha auf folgende Weise:

Man mischt während der Reinigung und Verarbeitung des Materials in heißem Wasser Flammenruß zu, bis die Masse vollkommen schwarz gefärbt ist.

Die auf diese Art zubereitete Masse wird von Neuem in heißes Wasser gelegt, bis sie ganz weich ist und sodann schnell auf die Maschine, Fig. 59, gebracht. Es ist dieses eine Form, welche zur Erzeugung der Ledermasse diente.

a ist eine steinerne Platte, welche so ausgehauen ist, daß ringsherum ein erhöhter Rand,

bb, steht, damit das etwa darauf gegossene heiße Wasser nicht abfließen kann.

c ist eine eiserne Walze, mit welcher die Masse gerollt und bis zu der gewünschten Dicke ausgeglichen wird. Die Masse nimmt hierdurch das Aussehen von Leder an, und je nachdem man ihr eine Dicke giebt, wird sie Sohlenleder, Schafleder oder Oberleder vorstellen.

Zur weiteren Fabrikation dient die Maschine Fig. 60, 61, 62.

Fig. 60, Längenansicht bei einer weggenommenen Seitenwand.

Fig. 61, obere Ansicht im geöffneten Zustande.

Fig. 62, hintere Ansicht im halbgeschlossenen Zustande.

Der Hebel l ist in dieser Figur in der nämlichen Lage, wie bei Fig. 60.

a, Leisten in umgestürzter Stellung.

b, b, Gestell.

c, c, Keile, mittels welcher der Leisten auf dem Gestell befestigt ist.

d, d, d, drei Charniere.

e, e, zwei Seitenwände, welche mittels dieser Charniere an dem Gestell angebracht sind und geöffnet oder geschlossen werden können.

f, Sohle des Leistens.

Wenn die Seitenwände e, e, geschlossen sind, so müssen sie den Leisten so umgeben, daß nur die Leistensohle sichtbar bleibt; sie müssen dabei rings um den Leisten herum einen Raum

x, x, x frei lassen, welcher der gewöhnlichen Dicke des Oberleders gleichkommt.

g, Ständer.

h, Warze des Ständers.

y, y, Einschnitte in den Seitenwänden.

Damit die Seitenwände sich dem Leisten nicht mehr nähern können, als erforderlich ist, so ist der Ständer g angebracht, an welchen sie sich auf beiden Seiten anlehnen, indem die Einschnitte y, y, die Warze h einschließen.

i, i, obere Kante der Seitenwände e, e. — Diese Kante muß hinlänglich über die Leistensohle ragen, um die Ledermasse für die Schuhsohle aufnehmen zu können.

k, Stütze, welche auf dem Gestell b, b befestigt und mit einem Charnier versehen ist.

l, Hebel, welcher in diesem Charnier läuft.

t, Handhabe desselben.

m, m, Sohlenform mit dem Absatze, welche auf dem Hebel l angebracht ist.

n, gezahntes Rad.

o, Stellfeder.

Die beiden letzteren sind an dem Charniere k angebracht und dienen dazu, den Hebel l in jeder Stellung zu erhalten, die man ihm anweisen will.

p^1, p^2, hebelartige Verlängerungen der Seitenwände e, e, welche dazu dienen, die Seitenwände zusammenzudrücken und zu schließen.

p, q, Bremshebel, welcher an p^1 in dem Punkte r beweglich befestigt ist. Um die Seitenwände in ihrer

geschlossenen Lage zu erhalten, wird dieser Bremshebel nach der Richtung des Pfeils, Fig. 62, herabgedrückt, wobei s, eine in dem Hebel angebrachte Oeffnung, Fig. 60, den hebelartigen Arm p^2 umschließt, anpreßt und festhält.

Man nimmt nun das zubereitete Oberleder und schneidet daraus Stücke nach der Form der Seitenwände e, Fig. 61. — Von der zum Sohlenleder bestimmten Haut schneidet man Stücke nach der Leistensohle f, jedoch so, daß sie dieselbe rings herum um ½ Zoll überstehen.

Nachdem so Alles vorbereitet ist, schreitet man zum Formen. Man nimmt zwei Oberlederstücke und ein Sohlenstück und legt sie in siedendes Wasser bis zur Erweichung.

Die geöffnete Maschine steht parat, und der Hebel l steht in der Fig. 60 angegebenen Stellung. Letzteres ist unumgänglich nöthig, da der Bremshebel q, q oberhalb des Hebels l zu stehen kommen muß.

Man legt nun die erweichten Oberlederstücke auf die Seitenwände e, e, schließt diese schnell und stellt sie mittels des Bremshebels q, q, fest.

Nun wird das Sohlenstück auf die Leistensohle f gelegt, der Hebel l, l herabgepreßt und mit einem Keil unter dem Bremshebel festgehalten. Durch den Druck verbindet sich das Sohlen- und Oberleder zu einem Ganzen; was heraussteht, wird durch die Sohlenform m abgeschnitten; etwaige sonstige Unebenheiten an einzelnen Stellen können nach dem Herausnehmen aus der Form durch Drücken und Streichen, unter Anwendung von heißem Wasser, ausgeglichen werden.

Die Ledermasse muß in sehr heißem Zustande und möglichst schnell geformt werden, weil sie sich nur dann gehörig verbindet.

Man stellt nun die gefüllte Form weg und nimmt eine zweite vor. Ein Arbeiter braucht ungefähr 6 Paar Formen, um ungehindert fortarbeiten zu können. Diese Formen können je nach Bedürfen in verschiedener Größe sein. Sobald die Masse kalt geworden ist, werden die Schuhe abgenommen.

Um Stiefel zu machen, können an die Vorschuhe von Guttapercha Schäfte von gewöhnlichem Leder angenäht werden. Sollen dieselben aber ebenfalls von Guttapercha sein, so bedient man sich zur Verfertigung derselben der Schaftform in Fig 63.

e, der schon fertige Vorschuh.

d, Stiefelhölzer.

f, Reif, um die Stiefelhölzer zusammenzuhalten.

g, Keilbret.

Nachdem man sich auf der Walzmaschine den nöthigen Vorrath von Schaftleder angefertigt hat, so nimmt man davon ein Stück in der Größe, daß es die Schaftform, Fig. 63, umspannt, und noch ein Zoll übereinander geht; das Leder wird nun geheftet; man legt die ganze Schaftform in ein Gefäß mit heißem Wasser und drückt das Leder so lange, bis es sich überall fest an die Form anschließt, und bis die Enden sich mit einander zu einem Ganzen verbunden haben; zum Ueberfluß kann man dieselben noch mit einer Naht versehen. Nun wird der Vorschuh angelegt, der Schaft mit dem Holz wird in denselben gesteckt, so daß der Vorschuh um $\frac{1}{4}$ Zoll darüber hervorsteht.

Durch Drücken im heißen Wasser werden nun Schaft und Vorschuh zu einem Ganzen verbunden und alle Unebenheiten ausgeglichen. Hierbei ist zu bemerken, daß der schon fertige Vorschuh nicht mehr in das heiße Wasser kommen darf, weil er sonst seine Form wieder verliert, nur das obere Ende des Vorschuhs, welches mit dem Schaft verbunden werden soll, darf mit dem heißen Wasser in Berührung kommen.

Nachdem somit die Verbindung des Schaftes mit dem Vorschuh bewerkstelligt worden ist, kann zur Vorsicht noch eine Naht gegeben werden, besonders da um des Anziehens willen eine starke Widerstandskraft nöthig ist.

Will man Sohlen aus Guttapercha allein verfertigen, so kann dieses leicht geschehen, indem man sie aus der fertigen Sohlenhaut auf die gewöhnliche Art herausschneidet. Man kann die Sohlen aber auch direkt aus

der vorbereiteten Guttapercha-Masse verfertigen und sich dazu der Maschine Fig. 64 bedienen.

h^1, h^2, zwei eiserne Platten.

l, l, Hebelarme, welche sich an denselben befinden.

i, Charnier, durch welches die beiden Platten mit einander verbunden sind.

k^1, Vertiefung in Form einer Sohle, welche sich auf der Platte h^1 befindet.

k^2, Erhöhung in Form einer Sohle, welche sich auf der Platte h^2 befindet. Diese Erhöhung muß der Vertiefung k^1 entsprecheu, und wenn sie hineingedrückt wird, ringsherum noch etwas freien Raum lassen, damit die überschüssige Masse heraustreten könne.

Die Vertiefung k^1 wird nun mit erweichter Masse angefüllt, die Platte h^2 wird herübergeschlagen, mit ihrem Hebelarm l fest angepreßt, und die Sohle ist geformt.

Bei dem Formen sämmtlicher Fußbekleidungen, im Ganzen oder in einzelnen Theilen, kann statt des heißen Wassers mit Vortheil Dampf angewendet werden; zum Reinigen der Masse dagegen ist das heiße Wasser vorzuziehen.

Bei schweren Wasserstiefeln kann der Absatz und nöthigenfalls auch die Sohle mit eisernen oder stählernen Holz-Patentschrauben versehen werden.

Man kann auch den ganzen Stiefel sammt Schaft auf einmal formen und sich dazu folgender Vorrichtungen bedienen.

Fig. 65 und 66, Stiefelform.

Fig. 65, Seitenansicht.

Fig. 66, Ansicht von oben.

a, flacher Keil von Metall.

b, b, b, b, Falzleisten auf beiden Seiten dieses Keils.

e, der Vorschuh.

c, c, Falz desselben.

d, Riststück. Durch den Falz c, c wird der Vorschuh an dasselbe angeschoben.

i, i, Zapfen, die oben an den Stücken d und f befindlich sind. — Diese Zapfen werden in das Gestell

der Maschine eingesteckt und mit Keilen (wie c, c Fig. 60) befestigt.

k, k, Handhabe, um den flachen Keil und den Leisten herausziehen zu können.

Obige Stiefelform vertritt nun die Stelle des Leistens a in Fig. 60, 61 und 62; sie ist auf die nämliche Art auf dem Gestell befestigt. — Die Seitenwände der Maschine müssen der Form des Stiefelschaftes angepaßt sein, so daß jede Seitenwand dieselbe Form von Fig. 64 ausgehöhlt enthält.

Das Verfahren bei der Fabrikation ist dann das nämliche, wie das bei Fig. 60, 61 62 beschriebene.

Ueber Schuh- und Stiefelfabrikation aus Guttapercha ohne Maschinen bemerkt Herr Heinzelmann Nachstehendes, was wir zur Ergänzung dessen mittheilen, was weiter oben die Herren Finckbohner und Schramm über denselben Gegenstand gesagt haben.

Stiefel und Halbstiefel. — Aus einer dünnen schwarzen Guttapercha-Haut wird Vorder- und Hintertheil zugeschnitten, über ein gewöhnliches Stiefelbret gezogen und mittels warmen Wassers eingewalkt, so daß es den Sohlenboden 1 Zoll überragt.

Vor dem Einwalken oder Formen wird an dem Hintertheil ein starkes Afterleder und an dem Vordertheile Ueberstämme mittels Guttapercha-Auflösung aufgeklebt. Wenn so beide Theile geformt sind, nimmt man das Stiftbret weg und legt ein Stück Guttapercha-Haut, als Brandsohle zugeschnitten, auf die Form; man zieht das Vordertheil darüber und klebt den überragenden Theil mittels Auflösung an die Brandsohlen an; ebenso auch das Hintertheil. Die Unebenheiten werden mittels eines heißen Eisens gleichgestrichen; das Sohlenstück nebst Absatz wird mit Auflösung auf den Stiefel angeklebt. Den Schaft klebt man nun auf diese Weise ebenfalls $\frac{1}{4}$ Zoll übereinander und giebt ihm zur Vorsicht von innen noch einen Streifen. Man kann auch ohne Auflösung blos mit einem heißen Eisen den Stiefel zusammenpappen.

Schnürstiefel von Tuch oder Zeug mit Guttapercha-Ueberstemm und Guttapercha-Sohlen, werden ebenfalls nach vorstehender Beschreibung gemacht; das Tuch wird an dem Ueberstemm unter der Brandsohle angeheftet und oben mit Band-Einfassung angesteppt.

Aufkleben von Guttapercha-Sohlen auf Stiefel und Schuhe von gewöhnlichem Leder. Man verfertigt den Stiefel oder Schuh auf die gewöhnliche Art bis zur Sohle. Nachdem ein gewöhnlicher Lederrahmen und die Brandsohle eingestochen ist, klopft man den Boden möglichst glatt und macht ihn mit einer Raspel rauh. Rahmen und Boden müssen eine Fläche bildn.

Nun schmilzt man Abschnitzel von Guttapercha-Sohlen in einem kleinen thönernen Topfe. Das Schmelzen muß langsam in einem Ofen oder auf einer Heerdplatte geschehen und man muß sorgfältig darauf Acht haben, daß man die Masse nicht verbrenne, was auf offenem Feuer oder in einem metallenen Gefäße gewiß geschehen würde. Wenn die Masse so weit geschmolzen ist, daß sie sich manipuliren läßt, so wird sie mit einer flachen Klinge über den Sohlenboden und Rahmen gleichmäßig gestrichen.

Nun wird die Guttapercha-Sohle über Kohlenfeuer gehalten, um sie klebrig zu machen, und ebenso auch der bestrichene Boden des Stiefels erwärmt; die heiße Sohle wird auf den warmen Stiefelboden sorgfältig von der Spitze bis zum Absatz angelegt, wobei man darauf zu sehen hat, daß keine Luftblasen entstehen. Die Sohle kommt ungefähr 9 Linien keilförmig unter den Absatz zu liegen; der Absatz wird von gewöhnlichem Leder aufgemacht.

Die auf diese Art angeklebte Sohle hält sehr fest, jedoch kann man sie zur Vorsicht noch an den Rahmen festnähen. Man macht an der Guttapercha-Sohle einen schiefen Nahtriß und näht sie mit weiten Stichen an den Rahmen fest, so daß die Stiche am äußersten Ende des Rahmens sind und wie Steppstiche aussehen.

Der Nahtriß wird mit einer heißen Klinge durchgezogen und rückwärts zusammengedrückt; die Sohle wird

hierdurch so fest, als wenn sie nicht aufgeritzt worden wäre.

Die Kanten der Sohle werden mit einer scharfen Klinge beschnitten; der Boden wird eben geraspelt, und mit Glas abgezogen und mit Glaspapier geglättet, die Kanten mit einem mittelgroßen Absatzbolzen geglättet. Diese letzteren muß man alsdann mit Lack bestreichen; denn Wichse hält nicht daran, wenn nicht der Lack die Grundlage bildet.

Stiefelschmiere aus Kautschuk.

Jedermann kennt die Nachtheile von Erkältungen durch nasse Füße, welche meistens zur Winterszeit in Folge des Eindringens des Schneewassers in Schuhe und Stiefel verursacht werden und bei Vernachlässigung oder Nichtbeachtung schon häufig die empfindlichsten Leiden hervorgerufen haben. Die Erfahrung hat gelehrt, daß das Schmieren der Stiefel und Schuhe, sie mögen aus Kalb- oder Rindsleder oder auch aus Juchtenleder gefertigt sein, mit Schweinefett entweder allein oder mit Fischthran versetzt, dem Eindringen und Durchschlagen des Schneewassers hinreichenden Widerstand zu leisten nicht vermag.

Das beste Mittel gegen das Durchsickern des Wassers besitzen wir in dem Kautschuk (Gummi elasticum), und da es nicht Jedem möglich ist, sich der schützenden Ueberschuhe zu bedienen, so verdient folgende (der „Würzburger gemeinnützigen Wochenschrift 1854, Nr. 27" entnommene) Vorschrift, worin die Anwendung des Kautschuks ersichtlich ist, allgemein bekannt gemacht zu werden.

Man nimmt Kautschuk 4 Loth, Schweinefett 6 Loth, Leberthran 24 Loth. Der Kautschuk wird in heißes Wasser gelegt, worin er so lange verbleibt, bis er ganz weich geworden ist. Hierauf wird derselbe mittels einer Scheere in kleine Partikelchen zerschnitten, mit dem Schweinefett und Leberthran (Fischthran) in einen Topf gebracht und

auf den warmen Ofen oder im warmen Sandbade seiner vollständigen Lösung überlassen.

Sobald der Kautschuk sich mit dem Fette und Oele verbunden hat, was eine herausgenommene Probe darthut, so wird zum Schmieren der Stiefel und Schuhe aller Art, auch der Jagd- und Wasserstiefel zum Fischen 2c., in folgender Weise geschritten.

Nachdem das Oberleder, die Nähte und die Sohle mit lauwarmem Wasser abgewaschen und oberflächlich abgetrocknet worden sind, trägt man mittels einer Bürste die warme Auflösung theils auf das Oberleder, theils in die Fugen der Nähte und am Rande der Sohle auf. Diese Schmiere trocknet an der Luft vollständig zu einem glänzenden Kleber aus und wird so fest, daß sie sich selbst dann, wenn man den Finger daran drückt, nicht mehr klebend demselben anhaftet.

Verarbeitung der Guttapercha zu Lederhäuten, Zeugen, Riemen und Treibriemen.

Zu Lederhäuten. — Zur Erzeugung von Guttapercha-Lederhäuten oder Zeugen in jeder beliebigen Dicke oder Feinheit wird die gereinigte Masse gewalzt, oder gepreßt. Zum Pressen kann man sich jeder Presse bedienen, deren Platten die gehörige Glätte haben. Man kann dabei auch zu gleicher Zeit alle mögliche Dessins einpressen.

Zum Walzen kann die weiter unten beschriebene Handwalze dienen; vortheilhafter aber ist die Anwendung einer mit Dampf geheizten Cylindermaschine in der Art, wie sie in Fig. 67 und 68 dargestellt ist.

a, a, zwei Walzen.
b, Kurbelwelle.
c, Schwungrad.
b², b², Falzleisten des Riststückes d.
f, Hinterstück, welches auch einen Falz hat.

d, d, zwei Kurbeln oder Handhaben.

e, e, Gestell.

f, f, Schrauben, durch welche die obere Walze gestellt wird.

g, Stellrad.

h, h, Verbindungsstangen des Gestells.

i, Triebrad auf der Kurbelwelle b.

k, Feder.

l, Flügel.

o, Rad auf der Achse der untern Walze, welches durch das Rad i in Bewegung gesetzt wird.

p, zweites Rad auf der Achse der untern Walze.

q, Rad auf der Achse der obern Walze.

Die Walzen sind hohl und stehen mit einem Dampfkessel in Verbindung, aus welchem sie auf die gewöhnliche Art den Dampf und somit die nöthige Wärme empfangen. — Die gereinigte Guttapercha-Masse wird in einem Bottich, der zunächst der Cylindermaschine angebracht ist, durch Dampf oder heißes Wasser erweicht, zu einem Strick geformt und so in die Walzen geführt. — Diese Maschine dient besonders auch zur Fabrikation von flachen Treibriemen.

Die obere Walze kann mittels der vorstehend beschriebenen Vorrichtung weit oder eng gestellt und hierdurch die Dicke der Zeuge regulirt werden.

Zu Zeugen. — Zu denselben verwendet man die Guttapercha, um aus ihr Ueberzüge für jene zu fertigen. Zu dem Ende löst man die Guttapercha auf, versetzt sie mit schwarzer Farbe und bestreicht damit einen dichten, starken Zeug auf beiden Seiten; diesen Anstrich wiederholt man mehre Male, und sieht dabei darauf, daß immer der vorhergehende Anstrich vollkommen trocken ist, ehe man den nachfolgenden aufträgt.

Auf diese Weise erhält man einen wasserdichten Zeug, welcher in Aussehen und Gelindigkeit dem Leder ähnlich ist und sich zum Oberleder für Schuhe und Stiefel eignet. — Will man diesem Stoff Glanz geben, so setzt man dem letzten Anstrich Kopalfirniß zu. Dieser Stoff

kann von den Schuhmachern wie gewöhnliches Leder verarbeitet werden.

Vortheilhafter ist folgendes Verfahren: Man näht aus einem dichten Zeug einen Strumpf zusammen, zieht ihn auf das Stiefelbret, bestreicht ihn auf oben beschriebene Art mit Guttapercha-Auflösung und Firniß, und klebt unten eine Guttapercha-Sohle mit Guttapercha-Auflösung an.

Schneidemaschine zu Anfertigung der Riemen.

Dieselbe hat nach Heinzelmann (a. a. O.) folgende Einrichtung.

Fig. 69. Grundriß.

Fig. 70. Längenaufriß.

Fig. 71. Querschnitt.

a, Gestell.

b, Riemen, der zu schneiden ist. Derselbe läuft bei l durch ein Parallelogramm, welches ihn in gerader Richtung gegen die Messer führt; nach dem Schnitt geht er bei k durch zwei vertikale Winkel, welche auf dem Gestell aufgeschraubt sind.

Diese Winkel führen den Riemen in gerader Richtung weiter und treiben zugleich die Abschnitte vom Gestelle weg. So geht der Riemen durch die Walzen c, von welchen er seine Bewegung erhält, indem diese es sind, die ihn durch die Messer ziehen.

c, Walzen, die in den Lagern n laufen.

d, Seitenwände, worauf der Support aufgeschraubt ist.

e, Supportgehäuse.

f, Schlitten, welche durch die Spindeln zu stellen sind.

g, Schienen, welche die Schlitten halten.

h, i, Messer, durch welche der Riemen gezogen wird, und die ihn von beiden Seiten beschneiden.

k, Winkel, die den Riemen nach dem Schnitt halten.

l, Parallelogramm, welches je nach der Breite des Riemens auf- und zugeht.

m, Kurbel, um die Spindel zu drehen.

n, Lager, welche am Gestelle a befestigt sind.

o, Supportspindel.

p, Kugel.

q, Abschnitt.

Die Vorrichtung mit der Kugel kann auch weggelassen und die Einführung des Riemens von der Hand regulirt werden.

Ueber das Pressen der Riemen ist schon weiter oben bei den Röhren die Rede gewesen.

Treibriemen aus Guttapercha.

Jeder, der einen Versuch mit Guttapercha-Treibriemen gemacht hat, wird zugestehen, daß dieses Material dem Leder weit vorzuziehen ist, besonders wenn Konen zu treiben sind, wobei kein Riemen lange aushalten wird, wenn derselbe nicht sehr gerade ist.

Die Guttapercha, welche durchaus gleich dick und stark ist, besitzt in dieser Hinsicht einen großen Vorzug vor dem Leder, ist jedoch in Bezug auf ihr Haftvermögen an den Scheiben weniger gut als das Leder, besonders bei feuchter Witterung oder Morgens nach einer nebligen Nacht.

In Folge des Gleitens der Guttapercha-Riemen auf den Riemenscheiben, besonders bei nebligem Wetter, wurde der Gebrauch derselben (besonders in England) häufig wieder aufgegeben.

Um nun aber mit der außerordentlichen Gleichförmigkeit der Guttapercha die gute Adhäsion des Leders zu verbinden, befestigt man einen Streifen dünnen Leders auf die Seite des Guttapercha-Riemens, welche auf die Oberfläche der Scheiben zu liegen kommt. Ein auf diese Weise zugerichteter Treibriemen war 12 Monate lang im Gange, und die Erfahrung lehrte, daß derselbe so-

wohl dem Leder als auch der bloßen Guttapercha vorzuziehen sei.

Diese Beobachtung dürfte Fabrikanten, welche Treibkonen anwenden, und oft nicht die gehörige Kraft fortpflanzen können, nützlich sein.

Wir bemerken hierbei nur noch, daß ohnlängst auf der Industrie-Ausstellung zu Birmingham solche Treibriemen in verschiedenen Breiten, von 2 bis 12 Zoll, zu sehen waren. Die Hauptsubstanz des Riemens, die Guttapercha, war zwischen zwei dünne Lederflächen gekettet, welche erstere zugleich gegen Abnutzung und Heißwerden schützen.

Herr Haines, Fabrikant lederner Schläuche zu London, verfertigt Treibriemen mit Hülfe von Guttapercha auf nachstehende Art.

Fig. 72 stellt einen nach dessen Erfindung angefertigten flachen Treibriemen im Durchschnitte dar. Derselbe besteht aus einem starken Gewebe von Flachs, Hanf oder einem andern Faserstoff. Dieses Gewebe ist mit Guttapercha überzogen und zum Schutze der Ränder mit Leder eingefaßt; letzteres wird festgeklebt und überdieß festgenäht.

Fig. 73 zeigt einen andern flachen Treibriemen im Durchschnitt, welcher nicht mit Leder eingefaßt ist, sondern an der einen Lederfläche gekittet und gesteppt ist. Der Theil a des Riemens besteht aus einem Gewebe von Flachs oder einem andern Faserstoff und ist mit Guttapercha überzogen; b ist das an den Theil a gekittete und gesteppte Leder.

Bei dem Fig. 74 im Durchschnitt dargestellten Treibriemen ist das Gewebe des Theiles a nicht so breit als der Riemen, sondern die Guttapercha enthält zwei Längenstreifen des Gewebes, und dieser Theil des Riemens ist an einer Seite wie bei der oben beschriebenen Anordnung mit Leder bekleidet.

Fig. 75 stellt einen andern Riemen dar, bei welchem starke Flachs- oder Hanfschnüre dem aus Guttapercha bestehenden Theile a entlang laufen. Zu beiden Sei-

ten des Theiles a sind hier die Lederflächen b, b, angebracht.

Der in Fig. 76 im Durchschnitte dargestellte Riemen besteht aus einer Verbindung von Leder, welches ohne Beihülfe eines adhärirenden Stoffes, wie Guttapercha, mit einem großen gewebten Stoff zusammengenäht ist.

Stählerne mit Kautschuk überzogene Treibbänder.

Von C. Sanderson in Sheffield.

Das Stahlband, dem man vorher die angemessene Länge und Breite gegeben hat, wird durch Säure von Oxyd gereinigt, biernach auf elektrochemischem Wege mit Messing überzogen und dann endlich vollständig in vulkanisirtes Kautschuk eingehüllt, welches ohne weitere Zwischenmittel fest an dem Metall haftet.

Bänder, die eine sehr große Festigkeit besitzen müssen, z. B. solche, die zum Heben von Lasten benutzt werden, sind aus zwei, drei oder noch mehr Stahlbändern zusammenzusetzen, die man wieder auf dieselbe Weise behandelt und nicht nur äußerlich in Kautschuk einkleidet, sondern auch noch mit Zwischenlagen von Kautschuk versieht. Die Kautschukbekleidung schützt nicht nur das Metall gegen Oxydation, sondern trägt auch wesentlich zur Beförderung der Adhäsion auf den Scheiben bei.

Fig. 119 der bezüglichen Abbildungen zeigt ein solches Treibband im Grundriß. Dasselbe besteht aus zwei Stahlbändern a a, die nicht nur eine Zwischenlage von Kautschuk zwischen sich haben, sondern auch äußerlich mit Kautschuk umkleidet sind. Die Enden der beiden Stahlbänder sind versetzt gelegt und mit dem anliegenden Stahlbande durch Nieten verbunden.

Eine andere Verbindungsweise zeigt Fig. 120. Hier sind die Enden umgebogen und ineinander gehakt. —

Werden dann alle Theile durch Kautschuk möglichst innig mit einander vereinigt, so entsteht eine sehr sichere und dabei doch einfache Verbindung. — (London Journal, August 1863, S. 79.)

Kautschukwalzen für den Buchdruck.

Schon im Jahre 1841 machte der Hofkammersekretäir Pfnorr in Darmstadt, in Folge eines durch die Lokalsektion des Gewerbvereins für das Großherzogthum Hessen von ihm bezüglich der Anwendung des Kautschuks zu Buchdruckerballen und Walzen geforderten Gutachtens, die Erfahrung, daß sowohl statt des Leders, womit sonst die Druckerballen überzogen wurden, wie des zu den nunmehrigen Druckwalzen allgemein gebräuchlichen, aus Leim und Syrup bestehenden Surrogats, der gewöhnliche Kautschuk als ein bei Weitem vollkommnerer Ersatz zu dienen befähigt wäre, wenn man nur seine Auflöslichkeit durch den Leinölfirniß der Druckfarbe auf irgend eine Weise zu hemmen oder vielmehr gänzlich zu beseitigen vermöchte.

Durch die bereits mehrfach erwähnte Vulkanisirung des Kautschuks hat nunmehr dieser bis jetzt unerfüllt gebliebene Wunsch, wie bereits durch einige, wenn auch kleinere, Versuche vergewissert ist, seine Befriedigung gefunden.

Der Kautschuk ist in Tafeln oder Platten verschiedener Dicke, von circa $\frac{8}{10}$ Linien anzunehmen, käuflich zu erhalten.

So eignet er sich am besten zum Ueberzug eines hölzernen Cylinders, dessen Länge und Durchschnittsdicke dem Maße der gewünschten Druckwalze zu entsprechen hat. Zu diesem Zwecke hat man deßhalb eine Kautschukfläche von etwas größerer Länge wie der damit zu überziehende Cylinder, dagegen von etwas kleinerer Breite als dessen Umfang, in möglichst geraden Linien zuzu-

schneiden, und durch Vereinigung ihrer beiden Längenseiten einen Schlauch oder eine Röhre zu bilden.

Die Eigenschaft des Kautschuks, an frisch geschnittenen Rändern zusammenzukleben, erleichtert diese Vereinigung; man drücke nur diese Ränder mit den Nägeln fest aneinander, hüte sich aber dabei die Schnittflächen mit den Fingern zu berühren, weil dadurch ihre Fähigkeit des Zusammenhaftens verschwindet.

Zur Erzielung einer innigeren Verbindung und Vorbeugung der bei dem späteren Gebrauche leicht möglichen Trennung einzelner Stellen der Verbindung ist jedoch die Anwendung eines Lösungsmittels (am besten einer koncentrirten Lösung des Kautschuks in Schwefelkohlenstoff) vorzuziehen.

Sobald diese Vereinigung vollkommen ausgetrocknet ist, kann zur Vulkanisirung der Röhre nach dem im vorigen Kapitel mitgetheilten Verfahren von Parkes geschritten werden; zu dem Ende taucht man nämlich die Kautschukröhre in eine aus 40 Theilen Schwefelkohlenstoff und 1 Theil Chlorschwefel bestehende Mischung 1 bis 2 Minuten lang ein, nimmt sie dann heraus und trocknet sie in einem auf + 20 bis 25° R. erwärmten Raume.

Endlich wird sie in Wasser oder einer sehr schwach ätzenden Kali- oder Natronlauge eine Stunde lang ausgekocht. Bei etwas größerer Stärke der Platte mische man dem Schwefelkohlenstoff eine geringere Menge von Chlorschwefel bei und lasse den Kautschuk länger in dieser Lösung eingetaucht.

Nach Beendigung des Vulkanisirens, welches deshalb erst nach der Röhrenbildung erfolgt, um die Eigenschaft des Kautschuks mit frischer Schnittfläche sich fest zu verbinden, zur Röhrenbildung benutzen zu können, ziehe man die Röhre sogleich über den Cylinder, dessen Umfang vorher mit Flanell überzogen wurde.

Da nun, in Folge des vorher bemerkten Maßes, der Breite, der Umfang der Röhre kleiner ist, wie jener des Cylinders, dem sie als Ueberzug dienen soll, ihre Länge

dagegen jene des Cylinders etwas übertrifft, so werden in diesem Falle die an beiden Enden des Cylinders überstehenden Ränder der Kautschukröhre die ursprüngliche (kleinere) Weite beibehalten und sich, wenn der Rand an beiden Endflächen des Cylinders etwas abgerundet gebildet wurde, dieser Rundung anfügen.

Mittels zweier Scheibchen, deren innere Flächen etwas konkav ausgedreht wurden, können nun die Endränder der Kautschukröhre gepackt und so durch Festschrauben dieser Scheibchen die Befestigung der Röhre genügend erzielt werden.

Der Erfahrung muß es überlassen bleiben, ob beim Gebrauche sehr starker Druckfarbe nicht auch die Anwendung einer dickeren Kautschukfläche erforderlich wird, ob nicht eine Zwischenlage von Guttapercha (oder eine Mischung derselben mit Kautschuk) oder irgend eine andere Unterlage, auf welcher der vulkanisirten Kautschukröhre auf irgend eine Weise eine Befestigung gegeben wird, den Gebrauch und die Dauerhaftigkeit solcher Druckwalzen wesentlich verbessert.

Preßwalzen aus Guttapercha für Kalander und Walzendruckmaschinen.

John Dalton, Kattundrucker in Chillingworth, nimmt zur Verfertigung solcher Walzen eine Welle (Achse) von der erforderlichen Länge und befestigt eine eiserne Scheibe an einem Ende. Hierauf bringt er eine Anzahl Scheiben von Hirnholz, welche mit plastischer Guttapercha überzogen sind, auf die Welle.

Nachdem so viele Scheiben auf einander gepaßt sind, daß sie einen Cylinder von der erforderlichen Länge bilden, preßt man sie fest zusammen und bringt darüber eine eiserne Scheibe am anderen Ende der Welle an. — Die Peripherie der so verfertigten Walzen wird mit Guttapercha überzogen und nach dem Erkalten in einer Dreh-

bank abgedreht. Diese Walzen lassen sich für alle Operationen in den Bleichanstalten und Druckereien benutzen, wobei die Temperatur 30° R. nicht übersteigt; auch eignen sie sich als Preßwalzen bei Walzendruckmaschinen, um sowohl das Drucktuch als das Ueberzugtuch (der bisherigen gußeisernen Preßwalze) zu ersparen.

Um das Heißwerden der eisernen Achsen solcher Walzen zu vermeiden, läßt man sie in messingenen Lagern laufen, welche mit einer Legirung aus 1 Theil Antimon, 2 Theilen Blei, 7 Theilen Zinn und 10 Theilen Kupfer gefuttert sind.

Als Schmiere empfiehlt Herr Dalton zu diesem Zweck eine Mischung von 2 Theilen Talg, 1 Theil Graphit und 1 Theil Schwefel.

Anwendung der Guttapercha bei den Druckwalzen der Flachsspinnmaschinen.

Bekanntlich sind beim Naßspinnen des Flachses die oberen Streckwalzen (Druckwalzen) von Buchsbaumholz, bisweilen auch von Birnbaumholz; da man sie aber ununterbrochen mit heißem Wasser benetzt, so dauern diese Druckwalzen nie lange, und müssen oft schon nach 5 bis 6 Monaten durch neue ersetzt werden.

Seit einiger Zeit verwendet man Walzen von Guttapercha, welche viel weicher als die hölzernen sind und auch viel länger dauern, wenn sie aus reiner Guttapercha bestehen.

Solche Walzen gewähren den Vortheil, daß sie wegen ihrer Unveränderlichkeit keinen Abfall verursachen und neben der erforderlichen Härte stets eine gewisse Weichheit haben; sie können 2 bis 3 Jahre dauern, wenn die Guttapercha, woraus sie bestehen, sehr gut gereinigt wurde. Hundert Stück solcher Walzen kommen jedoch gegen 12 Thaler zu stehen.

Waggonbuffer von vulkanisirtem Kautschuk.

Es sind dieselben nach Herrn de Bergue in Dingler's polytechn. Journal, Bd. CXXI. S. 188 beschrieben: Man hat den Buffern (Stoßballen) von vulkanisirtem (geschwefeltem) Kautschuk einen Vorwurf gemacht, welchen sie, nach Herrn de Bergue's Ansichten nicht verdienen; nämlich, daß ihre Widerstandskraft zu groß sei und im Falle eines Zusammenstoßes die Wagen brechen können, bevor sich solche Buffer vollkommen entwickelt oder ihre ganze Wirkung ausgeübt haben.

Herr de Bergue bemerkt dagegen, daß die wirksamsten Buffer im Fall eines Zusammenstoßes diejenigen wären, welche bei dem beträchtlichen Spiel oder Lauf (der größten Kompression) den höchsten Grad von Widerstand darbieten, als Beweis, daß ihre größte Kraft den Druck nicht übersteigt, welchen die Theile des Untergestells ohne Schaden aushalten können.

Nun übersteigt aber die Widerstandskraft eines Paares von Kautschukbuffern nicht 20 Tonnen, und bereits sind mehre Tausende solcher Paare in Gebrauch, wovon viele zu verschiedenen Malen bis auf das Aeußerste komprimirt wurden, ohne daß die Waggons brachen. — Daraus folgt, daß ihre Kraft die geeignete (praktische) Grenze nicht übersteigt, daß sie also im Falle eines Zusammenstoßes viel wirksamer sein müssen, als alle anderen Buffer von gleicher Komprimirbarkeit und nur einem Drittel ihres Widerstandes.

Andererseits sind bekanntlich die Buffer nicht blos für den Fall eines Zusammenstoßes der Wagen nothig, sondern sie dienen auch, um die Stöße der Waggons bei der Ab- und Anfahrt auf den Stationen und Bahnhöfen zu mildern; und damit sie sich für diesen Zweck eignen, muß ihre Widerstandskraft am Anfange des Laufs (Spiels) verhältnißmäßig sehr klein sein. Es giebt aber bis jetzt keine Feder, welche diese Eigenschaften in einem so ausgezeichneten Grade vereinigt, wie der vulkanisirte

Kautschuk, und überdieß giebt diese Substanz am Anfange der Kompression so gern nach, daß man es für zweckmäßig erachtete, die vier Ringe jedes Buffers, ehe sie ihr Spiel beginnen, um 25 Millimeter zu komprimiren.

Wäre die ungeheure Widerstandskraft dieser Buffer ein ernstlicher Vorwurf, so könnte man sie leicht auf ein beliebiges Maß reduciren durch bloße Verminderung des Durchmessers und der Dicke der Ringe, wodurch sie zugleich wohlfeiler würden, nach Herrn de Bergue's Meinung aber würden diese Buffer dadurch einer ihrer schätzbarsten Eigenschaften beraubt.

Man hat eine Vergleichung angestellt zwischen dem effektiven Widerstand eines Bufferpaares von gewöhnlicher Feder aus übereinandergelegten Blättern mit 0,03048 Meter Spiel, im Vergleich mit einem Bufferpaar von Kautschuk; doch ist diese Art der Vergleichung nicht genau. Man nahm dabei an, daß die Kautschukbuffer nur 0,0381 Meter Spiel mit einem Endwiderstand von 3 Tonnen haben, was 3 Tonnen $\times$ 381 = 1143 wirklichen Widerstand für ein Paar Kautschukbuffer ergiebt; das Spiel einer Blätterfeder gab man zu 0,0305 Meter, mit einer Kraft von $2\frac{3}{4}$ Tonnen an, was einen effektiven Widerstand von 305 $\times$ 2,75 = 8387 ergeben würde; das Verhältniß wäre also nahe 1 zu 7,34.

Hinsichtlich der Kautschukbuffer ist aber die Länge des Spiels genau 0,0762 Meter und das Maximum des Widerstandes 20 Tonnen per Paar; und da dieser ungeheure Widerstand vorzüglich gegen das Ende des Spiels angehäuft wird, wie man aus den unten mitgetheilten Details der Versuche ersieht, so wäre es unrichtig, als mittleren Widerstand die Hälfte dieser Zahlen anzunehmen. Wenn wir aber, um uns auf eine Grenze zu beschränken, als mittleren Widerstand eines solchen Bufferpaares nur das Viertel des höchsten Widerstandes annehmen, so erhalten wir 5 $\times$ 762 = 3810 als effektiven Widerstand.

Für die Blätterfeder giebt man $2\frac{3}{4}$ Tonnen als den Widerstand der Feder bei einem Bufferpaare von 0,0305

Meter Spiel oder Wirkung an. Allein diese $2\frac{3}{4}$ Tonnen sind der höchste Widerstand der gebogenen und auf die gerade Linie zurückgekehrten Feder, und da diese Feder von Stahl ist und ihr Widerstand nicht in demselben zusammengesetzten Verhältnisse zunimmt, wie derjenige des Kautschuks, so muß man so ziemlich die Hälfte des Maximums als mittleren Widerstand während des Laufs (Spiels) betrachten, wonach der effektive Widerstand $1\frac{3}{8} \times 3000 = 4125$ ist.

Die effektive Kraft eines Kautschuk-Bufferpaares von 0,0762 Meter Spiel würde sich also zu derjenigen eines Paares gewöhnlicher Federbuffer (aus Blättern) von 0,0304 Meter Spiel verhalten wie 3810 zu 4125 oder 15 zu 16,24 und nicht wie 1 zu 7,34.

Ueberdieß müssen wir bemerken, daß das Spiel der Kautschukbuffer nicht auf 0,0762 Meter beschränkt ist; einige haben 0,1143 und solche an Personenwagen sogar 0,1524 Meter Spiel, also auch eine verhältnißmäßig größere Widerstandskraft; dadurch erhöhen sich aber auch ihre Kosten bedeutend; überdieß hat lange Erfahruug bewiesen, daß die Buffer mit 0,0762 Meter Spiel für alle Arten Güter-, Vieh- und Gepäckwaggons hinreichen. — Die Kautschukringe bei diesen Buffern von 0,0762 Meter Spiel haben 0,1396 Meter Durchmesser und 0,317 Meter Dicke.

Gegen die Dauer des geschwefelten Kautschuks hat man eingewendet, daß Riemen daraus an der Papiermaschine ganz verfaulten; dergleichen Riemen sind aber meistentheils nicht vulkanisirt. Die Kautschukringe der Buffer sind hingegen stets vulkanisirt und von vielen, die Herr de Bergue nach mehrjährigem Gebrauch zu untersuchen Gelegenheit hatte, war nicht ein einziger in schlechtem Zustande.

Es wurde behauptet, daß bei den Buffern mit äußerem Cylinder der volle Kolben einen zu beschränkten Raum durchläuft, wobei er im Fall eines schiefen Stoßes den Cylinder leichter brechen könne; diesem Fehler wurde aber beim Kautschukbuffer begegnet.

Der Kautschukbuffer übertrifft, nach Herrn de Bergue's Ansicht, an Wirksamkeit und Dauer die anderen äußeren Buffer; er ist ebenso kompakt und ebenso wohlfeil und der Widerstand beginnt bei ihm sehr allmälig am Anfange des Spieles und steigt gegen das Ende auf einen hohen Grad; der Druck wird bei ihm gleichförmig auf der ganzen Fläche der Grundplatte vertheilt, daher der Waggon mehr gegen jede Beschädigung geschützt ist; ferner kann der Kautschuk nicht brechen, wie der Stahl in den Spiral- und sonstigen Federn.

Folgende Tabelle enthält die Kompression eines solchen Kautschukbuffers von 0,0762 Meter Spiel oder Lauf, welche unter einem Druck von $\frac{1}{4}$ bis 10 Tonnen erfolgte; die Versuche wurden mit einer zu diesem Zweck verfertigten Maschine mit der größten Sorgfalt angestellt.

Druck in Tonnen:	Spiel oder Wirkung in Millimetern:
$\frac{1}{4}$	3,17
$\frac{1}{2}$	15.86
$\frac{3}{4}$	26,94
1	34,06
$1\frac{1}{4}$	42,93
$1\frac{1}{2}$	44,34
$1\frac{3}{4}$	48,30
2	51,47
$2\frac{1}{2}$	56,40
3	60,18
4	64,95
5	69,68
6	71,28
7	72,85
8	74,11
9	75,24
10	76,25

Die Art und Weise, wie die Kautschukfedern vorgerichtet werden, ist von den Herren Fuller und de

Bergue (im Dingler'schen Journal Bd. CV. S. 81), wie folgt beschrieben worden:

Anstatt der gegenwärtig gebräuchlichen Stahlfedern benutzen die genannten Techniker eine Reihe von Ringen oder Scheiben aus Kautschuk von verschiedenen Durchmessern, 4 bis 6 Zoll, je nach der Lage und erforderlichen Stärke der Federn, und von 1 bis 2 Zoll Dicke. Dieselben werden an die Bufferstange (welche durch ihre Mitte geht) gesteckt und durch dünne Eisenplatten von einander getrennt; jede der letztern ist mit einer konischen Einbiegung versehen, welche dazu dient, die Kautschukscheiben fest an ihrer Stelle zu erhalten und zugleich die freie Ausdehnung und Zusammenziehung derselben zu gestatten, ohne daß sie mit der Bufferstange in Berührung kommen.

Die Kautschukfedern gewähren im Vergleich mit den stählernen viele Vortheile. Erstens beträgt ihr Gewicht kaum den zehnten Theil von demjenigen des Stahls, daher man sie an jedem Theile eines Wagens anbringen kann und überdieß durch die Gewichts-Verminderung, welche bei einem langen Wagenzuge mehre Tonnen ausmachen kann, an Lokomotivkraft erspart.

Dann ist ihre große Einfachheit und die Unmöglichkeit einer Beschädigung oder eines Brechens derselben, selbst beim Zusammenstoßen von Wagen, eine sehr schätzbare Eigenschaft.

Den Beweis davon erhielt man vor mehren Jahren, als eine mit solchen Buffers versehene Lokomotive bei Hull in England von der Bahn abwich, wobei das Eisenwerk bedeutend beschädigt wurde, die Ringe aber ganz unversehrt blieben. Aehnliche Fälle ereigneten sich in neuerer Zeit auch noch an mehrern andern Orten, welche diese vorzügliche Eigenschaft des Kautschuks ganz besonders herauszustellen geeignet waren.

Ein anderer Vortheil bei diesen Federn besteht darin, daß sie beim ersten Anziehen leichter nachgeben als Stahl, weil sie biegsamer sind, während ihr Widerstand unter dem Druck so schnell zunimmt, daß der Bufferkopf nie-

mals einen harten Stoß verursachen kann. Ein anderer wichtiger Vortheil ist die Leichtigkeit, womit sich ihre Widerstandsfähigkeit reguliren läßt; es ist klar, daß dieselbe erstens mit dem Durchmesser nnd dann mit dem Verhältniß der Dicke der Scheibe zu ihrem Durchmesser in Proportion steht.

Ein beliebig großer Ring, z. B. von 3 Zoll Dicke, wird sich viel leichter auf die Hälfte seiner Dicke zusammendrücken lassen, als einer von 1½ Zoll Dicke.

Es ist daher klar, daß, wenn man in einem gegebenen Abstande eine größere Anzahl von Trennungsplatten anwendet, die Feder um so stärker wird und auf diese Weise ihr Widerstand sich beliebig reguliren läßt.

Nach Angabe der oben genannten Techniker kosten diese Federn nicht mehr, eher weniger als die Stahlfedern. Es sind bereits mehre Lokomotiven und Tenders in Wilson's Gießerei mit solchen Buffers versehen worden und nun in täglichem Gebrauch auf verschiedenen Eisenbahnen.

Andere, welche bei Hick und Comp. in Bolton, Sharpe u. Comp. in Manchester, Lawson u. Söhne in Leeds gebaut wurden, haben ebenfalls Kautschukbuffers erhalten.

Mehre Wagen, welche auf der Great-Western-Eisenbahn seit einigen Jahren in täglichem Gebrauch waren, wurden sehr belobt.

Gegen 50 Wagen, welche in der Fabrik von Fox, Henderson u. Comp. bei Birmingham für die Maria-Antonia-Eisenbahn gebaut wurden, erhielten ebenfalls solche Buffers. Versuche, welche von denselben Technikern bei hartem Winter zu St. Petersburg angestellt worden sind, haben den Beweis geliefert, daß der präparirte Kautschuk sich selbst bei der strengsten Kälte nicht verändert. Viele Ringe wurden einem Druck von 60 bis 100 Tonnen ausgesetzt und dadurch bis auf $\frac{1}{16}$ Zoll Dicke reducirt, ohne im Geringsten beschädigt zu werden, indem sie nach Beseitigung des Drucks ihre frühere Form sogleich wieder annahmen.

Einer der größten Ringe wurde unter einen Nasmyth'schen Dampfhammer gelegt und blieb nach 200 Schlägen unversehrt. Ohne Zweifel wird der präparirte Kautschuk auch zu Tragfedern für Lokomotiven, Tenders und Personenwagen in allgemeine Anwendung kommen.

Fig. 77 ist ein Grundriß der gar nicht zusammengepreßten Feder, wie sie auf dem Rahmen eines Eisenbahnwagens erscheint.

Fig. 78 ist ein horizontaler Durchschnitt, welcher die Bufferfeder im zusammengepreßten Zustande zeigt.

Fig. 79 ist ein Grundriß der Zugfeder im Centrum des Wagenrahmens.

a, a, a ist der gewöhnliche Rahmen des Wagens. b, b eiserne Bufferstange mit einer Scheibe aus Holz oder Leder bei e, welche den sogenannten Bufferkopf bildet.

d, d, d runde Platten von Eisen oder Messing, mit konischen Einbiegungen versehen.

e, e, e Kautschukringe, etwas kleiner im Durchmesser und so angeordnet, daß zwischen jeden eine runde Platte kommt.

n, ein an der Bufferstange befestigter Ring.

k, die stationäre Platte, gegen welche die Ringe gedrückt werden.

Kolbenliederung für Pumpen oder Kunstsätze von Guttapercha.

Herr Bergmechanikus Lingke zu Freiberg theilt darüber im polytechnischen Centralblatt von 1848, Lieferung 16, Folgendes mit:

Die Verarbeitung der Guttapercha zu Treibriemen, Wasserröhren u. dergl. mehr veranlaßte ihn, schon gegen Ende des Jahres 1847 Versuche über deren Anwendung zur Kolbenliederung für Wasserpumpen anzustellen. Das Gelingen der ersten, allerdings nur im Kleinen ausgeführten Proben ließen Hrn. Lingke hoffen, die Gutta-

percha wohl auch zur Kolbenliederung für Kunstsätze mit Vortheil anwenden zu können.

Nach erhaltener Genehmigung begann derselbe seine Versuche zu Anfang Februar 1848 auf dem siebenten Lichtloche des Rothschönberger Stollens, und es wurden dieselben seit der Zeit ununterbrochen fortgesetzt.

Das Resultat dieser Versuche verdient um so mehr bekannt gemacht zu werden, als der Gewinn dabei ein sehr bedeutender ist.

Das Kunstgezeug auf genanntem Lichtloche hatte vordem 11 Saugsätze von 80 Meter gesammter Hebungshöhe mit 12¾ Bergzoll (2 Meter = 7 Fuß Bergmaß) weiten, unausgebohrten Kolbenröhren und war mit ledergeliederten Kolben versehen.

Die Fertigung neuer Liederungen aus Gut'apercha unternahm Herr Lingke entweder aus neuer Masse, in Form von entsprechend breiten und die gehörige Stärke besitzenden Treibriemen oder aus gänzlich niedergeführten Liederungen durch Zusammenschweißen.

Nachdem derselbe anfangs durch Proben die entsprechende Form der Liederung, d. h. die gehörigen Stärken, den Sturz, sowie die nöthige Breite derselben ausgemittelt hatte, ließ er zur Herstellung der Ringausschnite, welche durch Zusammenschweißen der beiden Enden den Stulp geben, eine Art Lehre fertigen, in welcher die erweichte Guttapercha mittels einer beschwerten eisernen faßförmigen Walze durch angebrachte Leitschienen nicht nur in der gehörigen Stärke, sondern auch in richtiger Gestalt gewalzt wird.

Ist diese Lehre, sowie die Walze etwa bis zu 40° R. erwärmt, die Guttapercha-Masse aber in kochendem Wasser gehörig erweicht, so wird, wenn man selbige naß auswalzt, die Herstellung solcher Streifen zu Liederungen in kurzer Zeit bewerkstelligt werden.

Die Verbindung beider Enden erfolgt durch stumpfes Zusammenstoßen, nachdem sie durch die strahlende Wärme eines mattglühenden Eisenstücks so weit als nöthig erweicht werden.

Die Befestigung der Stupe aus Guttapercha auf das Kolbenkloß erfolgt dadurch, daß man sie auf dasselbe aufsteckt, anzweckt und den Schirrring darüber treibt. Diese Befestigung ist genau dieselbe wie die der Lederstulpe; jedoch haben sich in Bezug auf Befestigung der Guttapercha-Stulpe gegen Lederstulpe folgende Vortheile herausgestellt.

Steckt man nämlich den Guttapercha-Stulp, als schon gebildeten Ring auf das Kolbenkloß, bevor er vollständig erkaltet ist, so wird sich einestheils diese Arbeit sehr leicht ausführen lassen, anderntheils wird sich auch der Stulp, nachdem er völlig abgekühlt, so dicht und fest an das Kolbenkloß anschließen, daß zur Befestigung nur höchstens die Hälfte der Kolbenzwecken vollkommen ausreichend sind, welche für einen Lederstulp nöthig sein würden.

Zur größeren Sicherheit der Verbindungsstelle des Stulpes ist es zweckmäßig, auf der innern Seite derselben einen schmalen Streifen Guttapercha aufzuschweißen, aber so, daß dadurch die regelmäßige Gestalt des Stulpes nicht gestört wird.

Niedergeführte Liederungen, nämlich solche, die durch längern Gebrauch an der obern Kante zu dünn, mithin auch gegen die Kolbenröhre zu klein geworden sind, lassen sich durch Aufschweißen eines $\frac{3}{16}$ Zoll dicken und $1\frac{1}{4}$ Zoll breiten Strebriemens sehr schnell wieder herstellen, ohne nöthig zu haben, die Liederung vom Kolbenholz abzunehmen.

Das Aufschweißen geschieht ebenfalls am besten mittels schwachglühenden Eisens, welches in die Nähe der Liederung und des aufzulegenden schmalen Treibriemens so lange gehalten wird, bis die nöthige Erweichung beider eintritt; durch nicht zu starkes Auseinanderdrücken der beiden Theile an den erwärmten Stellen wird die Verbindung vollständig erfolgen.

Da übrigens die Erwärmung bei dieser Arbeit immer nur auf eine Länge von 6 bis 8 Zoll vollständig erfolgen kann, hat man Sorge zu tragen, keine Stelle,

bevor sie hinreichend erweicht ist, anzudrücken, sowie jede Ueberhitzung zu vermeiden.

Da dieses Wiederherstellen abgeführter Stulpe geschehen kann, ohne daß man sie vom Kolbenholz abnimmt, so wird hierdurch eine Ersparniß von Kolbenhölzern erzielt, indem das öftere Abnehmen und Aufzwecken der Liederungen Ursache des Ausspringens der Kolbenhölzer ist.

Das Abschließen der Kolben erfolgt bei Guttapercha-Liederungen vollkommener als bei den aus Leder gefertigten.

Die bekannte Eigenschaft des Leders, im Wasser zu erweichen, verursacht, daß eine Lederliederung nach einiger Zeit ihre gehörige Form und Spannung verliert; hierdurch wird das dichte Anlegen und Abschließen in der Kolbenröhre nicht so möglich als es bei Guttapercha-Liederungen erfolgt, die selbst im Wasser bis zu 25° R., auch wenn sie durch längern Gebrauch sehr dünn geführt sind, stets hinreichend elastisch bleiben und ihre gehörige Form behalten.

Um ihre Elasticität und dadurch das Abschließen der Kolben noch vollkommener zu erreichen, hat Herr Lingke die Stulpe gegen früher insoweit verändert, daß ungefähr die untere Hälfte der Breite derselben nur höchstens halb so stark ist, als die obere; jedoch so, daß die Stärken allmälig ineinander übergehen. Der Durchschnitt eines in der Weise gefertigten Stulpes würde wie Fig. 80 erscheinen.

Bei 12¾ Zoll oder 301 Millimeter weiter Kolbenröhre hat Herr Lingke dem Stulpe bei einer Breite von 4½ Zoll (107 Millimeter) oben 7 Millimeter und unten 3 Millim. Dicke gegeben und hierbei die erwünschten Resultate erhalten.

Um den Stulpen den angegebenen Querschnitt zu geben, wurde die oben erwähnte eiserne Lehre nebst Walze in der Form angewendet, wie es aus Fig. 81 zu ersehen ist.

Die größere Elasticität hat noch den Vortheil, daß beim Niedergang des Kolbens die Wasser nicht blos durch die Ventilöffnung, sondern auch zwischen Kolbenrohr und Kolben über denselben treten, wodurch der Widerstand, den die Wasser dem Niedergange des Kolbens entgegensetzen, nicht unbedeutend herabgezogen werden muß.

Einen ferneren Hauptvortheil gewähren die Guttapercha-Stulpen dadurch, daß die Kolbenreibung sehr vermindert wird.

Denn einestheils ist vorauszusetzen, daß bei der fettigen Beschaffenheit der Guttapercha der Reibungskoefficient derselben auf Eisen mit Wasser viel kleiner ist, als der des nassen Leders auf Eisen; anderntheils aber auch, wie aus der oben beschriebenen Form dieser Stulpe Fig. 82 zu ersehen, ist die Berührungsfläche derselben mit der Kolbenröhre, mithin auch der Druck, mit welchem die Stulpe gegen die Kolbenröhre wirken, kleiner wie bei Lederstulpen, und sonach auch die Kolbenreibung eine geringere im Vergleich zu der von Lederstulpen.

Während nun bei Lederstulpen nach einigem Gebrauch — weil sie im Wasser bald weich werden — die Berührungsfläche, folglich auch die Kolbenreibung größer wird, behalten die Guttapercha-Stulpen ihre ursprüngliche Form auch im Wasser bei und die Kolbenreibung bleibt auch nach längerem Gebrauch eben so klein wie anfangs.

Endlich kann auch der Guttapercha-Stulp wegen seiner mehr erwähnten Steifigkeit sich nicht, wie es bei Lederstulpen bisweilen vorkommt, umschlagen und zwischen Kolben und Kolbenröhre legen.

Zum Beweise, daß Guttapercha-Stulpe mit geringerer Reibung gehen, dabei aber besser abschließen, als Lederstulpe, mag hier nur wenigstens folgende Thatsache dienen:

Nach einer Beobachtung zur Zeit, als sämmtliche Kolbenliderungen von Leder waren, machte das Kunstgezeug bei niederem Wasserstand 4½ Spiele in der Minute; nachdem aber vier solcher Kolben gegen vier mit Guttapercha geliderte ausgewechselt worden waren, machte

es bei gleicher Menge Aufschlagwasser in der Minute 5½ Spiele, wobei die Sätze voller gossen, als vorher. — Seitdem sämmtliche Kolben Guttaperchaliderungen haben, sind 2½ Spiele in der Minute ausreichend, die Wasser zu halten.

Das bessere Abschließen, verbunden mit der geringern Reibung so geliderter Kolben, führt eine bedeutende Erhöhung des Wirkungsgrades vom Kunstgezeug herbei.

Die Dauer solcher Kolbenliderungen ist, seitdem dieselben elastischer gefertigt werden, gegen die der Lederliderung im Durchschnitt mindestens die zwölffache. — Während z. B. Liderungen von Leder auf den Senksatz fast nie länger als 24 Stunden durchschnittlich gegangen sind, haben Guttapercha-Liderungen daselbst 113, 196, 251 Stunden und darüber, ja sogar zwei über 600 Stunden gehalten, ohne einer Reparatur zu bedürfen.

Ferner sind vom 8. bis 13. Mai 1848 auf den 3., 4., 6., 7. und 8. Satz neue Versuchskolben aufgesteckt worden, welche ebenso wie die, deren Liderungen am 9. Februar durch Aufschweißen eines schmalen Treibriemens reparirt wurden, sämmtlich noch den 20. Juli im Gange waren.

In Beziehung auf die Kosten ergab sich aus den Tabellen, daß der Liderungsaufwand für ein halbes Jahr und für 10 Sätze ungefähr zu 72 Thlrn. anzuschlagen ist. Dagegen erwiesen die Versuchstabellen, daß auf dieselbe Zeit und gleiche Anzahl Sätze die Kolben mit Guttapercha zu lidern nur 20 bis 24 Thlr. kosten, den Preis der Guttapercha zu 29 Ngr. 5 Pf. pro Pfd. (Handelsgewicht) berechnet.

Der Gewinn wird unbedingt noch bedeutender ausfallen, sobald nur dieses Liderungsmaterial direkt und in größeren Quantitäten bezogen, überhaupt die Einrichtung zur Fabrikation solcher Liderungen vortheilhafter hergestellt würde, als es bis jetzt bei diesen Versuchen geschehen konnte.

Ferner ist auch die geringere Abnutzung der Kolbenröhren ein wesentlicher Vortheil, den die Guttaperchalide-

rungen gewähren. Betrachtet man eine Kolbenliderung von Leder, nachdem sie nur 6 Stunden in einen Senksatz eines im Absinken begriffenen Schachtes gegangen ist, so gewinnt man bald die Ueberzeugung, daß der in das Leder festgesetzte feinere und gröbere Sand eine Kolbenröhre bedeutend angreifen muß; da aber Sand in Guttapercha nicht eindringt, noch weniger sich festsetzt, so ist wohl hierdurch das geringere Ausschleifen der Kolbenröhren hinlänglich erklärt; denn wenn auch Sandkörner zwischen Liderung und Kolbenröhren gerathen, wie es namentlich bei Senksätzen der Fall ist, so werden doch diese Sandkörner bei jedem Niedergange des Kolbens von dem zwischen Kolben und Kolbenröhre hindurchgehenden Wasser mit Leichtigkeit weggespült.

Niedergeführte Lederliderungen sind ganz werthlos, niedergeführte Liderungen aus Guttapercha hingegen lassen sich ohne große Mühe zu neuen durch Zusammenschweißen verwenden.

Zwei ganz abgeführte Liderungen lassen sich in $2\frac{3}{4}$ Stunden zu einer neuen umarbeiten, einschließlich der Befestigung auf das Kolbenkloß.

Ein neuer Stulp oder eine neue Kolbenliderung von Guttapercha nach den oben angegebenen Maßen wiegt 0,84—0,94 Zollpfund, ein Lederstulp von gleicher Größe aber 1,5—1,8 Zollpfd.

Für die Fertigung des erstern kann der Arbeitslohn in Bezug auf die erforderliche Arbeitszeit, zu $2\frac{1}{2}$ bis $2\frac{3}{4}$ Stunden, nicht höher als 3 Ngr. gerechnet werden; hingegen beträgt der Arbeitslohn für einen neuen Lederstulp etwa 4 Ngr.

Noch größer ist der Unterschied des Arbeitslohnes für Reparaturen beider Arten Liderungen. Während ein Lederstulp durch Auflegen eines neuen Streifens oder Ringes von Leder herzustellen, $2\frac{1}{2}$ Ngr. kostet, kann die Reparatur eines Guttapercha-Stulpes höchstens mit 1 Ngr. 2 Pf. Arbeitslohn bezahlt werden, da kaum mehr als eine halbe Stunde Zeit erforderlich ist, einen schmalen

Treibriemen auf einen niedergeführten Stulp aus Guttapercha zu schweißen.

Stellt man die Vortheile, welche Guttapercha-Liderungen gegen Lederliderungen gewähren, nochmals kurz zusammen, so erhält man folgende:

1) leichtere Fertigung neuer, sowie schnellere Herstellung der niedergeführten Liderungen;

2) billigere Befestigung derselben auf das Kolbenholz, sowie Ersparung an Kolbenhölzern selbst;

3) vollkommneres Abschließen der Kolben;

4) geringere Kolbenreibung, woraus

5) eine bedeutende Erhöhung des Wirkungsgrades vom Kunstgezeug hervorgeht;

6) eine mindestens 12fache Dauer;

7) eine geringere Abnutzung der Kolbenröhren;

8) die Benutzung der gänzlich niedergeführten Liderungen zu neuen.

Diese genannten Vortheile dürften wohl eine allgemeinere Einführung der Guttapercha-Liderung der Kolben bei Kunstsätzen wünschenswerth erscheinen lassen.

Mit gutem Erfolg sind die Guttapercha-Liderungen für Pumpen für Taucher- oder Mönnichs-Kolben von Arthur Dean bei der Maschine zur Trockenlegung des Harlemer Meeres seit mehren Jahren bei 4 Kolben von 9 Zoll Durchmesser und 10 Fuß Hub, und bei drei Cylinderventilen von 8 Zoll Durchmesser angewendet worden.

Beim Niedergange der Kolben soll der Druck auf die Liderungen 3—700 (?), beim Rückgange nur 20 Pfd. pro Quadratzoll betragen; nichtsdestoweniger aber sollen sich die Liderungen merkwürdig gut halten. — In den Stopfbüchsen liegen zu oberst vier Hanfzöpfe; dann kommt ein Messingring und zu unterst der Guttaperchastulp von Ωförmigem Querschnitt.

Verarbeitung des Kautschuks und der Gutta-percha zu Fäden.

Um Kautschukflaschen in Fäden zu zerschneiden, werden aus den Flaschen zuerst Scheiben geschnitten, die auf einer Achse befestigt, gedreht und dabei mittels einer aus zwei kreisförmigen Klingen bestehenden mechanischen Schneidvorrichtung spiralförmig zerschnitten werden.

Der Faden von beliebiger Feinheit wird auf einen Haspel aufgewickelt.

Um die Fäden leicht weben zu können, werden sie vor dem weitern Verarbeiten zuerst durch Ausspannen und Erkälten unelastisch gemacht und dann die fertigen Gewebe wieder bis auf + 45° erwärmt, wobei das Harz dann alle seine Elasticität wieder erhält.

Formen von Walzen. — In vielen Fällen muß das zu verarbeitende Gummi zuerst durchgeknetet und geformt werden. Dieß geschieht so, daß man das gut gewaschene Gummi auf + 33° erwärmt, in Packete von etwa 30 Pfund zusammen macht, die Packete auf + 40° erwärmt, und dann in den „Wolf“ bringt, worin sie stark durchgeknetet werden.

Diese Maschine (Fig. 83 und 84) besteht aus einem massiven gußeisernen Cylinder A, der mit ¾ Zoll weit hervorstehenden, 3 Linien breiten Zähnen besetzt und mit einem Mantel umgeben ist, von dem ein Theil, B, von Gußeisen, der andere von Eisenblech ist.

Der eiserne Cylinder dreht sich 60 bis 100 Mal in einer Minute, der dicke Ballen von Kautschuk, der sich kaum in den nur 2¼ Zoll weiten Raum zwischen Cylinder und Mantel hineinzwängen ließ, wird in einer Minute nur 2 bis 3 Mal um die Walze herumgerissen, während diese also 60 bis 100 Umdrehungen macht. — Um sich eine Vorstellung von der Kraft, mit welcher der Kautschukballen durchgerieben wird, zu machen, ist nur zu bemerken, daß diese Arbeit 5 Pferdekraft erfordert, daß der Kautschukballen, wenn er nach beendigter Ope-

ration, in 10 Minuten, aus dem Wolf herausgenommen wird, noch immer einen Durchmesser von 7 bis 8 Zoll und eine Länge von 1 Fuß 4 Zoll hat, während der Mantel nur 2¼ Zoll von dem Cylinder absteht, und die Böden des Cylinders nur 14 Zoll von einander entfernt sind.

Im Winter oder beim Anfange der Arbeit wird diese sehr erleichtert, wenn die Maschine durch einen Dampfstrom auf + 40 bis 45° erwärmt wird, wozu man durch den Hahn G Dampf einstreichen lassen kann. — Durch die rechtwinkelige Oeffnung d läßt sich der Kautschuk bei jeder Umdrehung sehen und befühlen.

Soll die Masse herausgenommen werden, so wird der Vorsteckbolzen N herausgenommen und der Deckel an dem Griff M gehoben. Dadurch, daß man die Masse dann noch Monate lang abwechselnd einer gelinden Wärme und Kälte aussetzt, wird sie noch viel fester zusammenhängend und gleichförmiger.

Um mehre Kautschukballen zu einem größeren Block zu vereinigen, werden 3 oder 4 Ballen auf + 45—50° erwärmt und zusammen unter eine hydraulische Presse gebracht, wo sie 6 bis 8 Tage einem starken Druck ausgesetzt bleiben, wobei die einzelnen Theile vollkommen zusammenkleben und das Ganze zu einer dicken Tafel wird, die nach dem Herausnehmen aus der Presse ihre Form behält.

Man kann nun auch mehre solcher Tafeln zu einem großen Brod vereinigen, wenn man sie auf + 50° erwärmt und dann 6 bis 8 Tage stark preßt. Ein solcher großer Block wird vor dem weitern Verarbeiten möglichst lange in Keller oder Magazin aufbewahrt.

Um aus einem großen Kautschukbrod Blätter zu schneiden, wird das Brod mit Kautschukteig auf einen in horizontaler Richtung verschiebbaren Schlitten einer Schneidmaschine gekittet. Der Schlitten wird mit dem darauf befestigten Brod durch ein Gegengewicht vorwärts und gegen ein scharfes horizontales Messer gedrückt, welches 800 bis 900 Mal in der Minute hin- und her-

geht; während dessen läßt man fortwährend einen feinen Strahl von kaltem Wasser auf die Klinge laufen, um die Elasticität des Kautschuks aufzuheben und sein Erhitzen und Ankleben zu verhindern.

Ist eine Platte abgeschnitten, so wird der Schlitten mit dem Kautschuk zurückgezogen und mittels Schrauben um eben so viele Millimeter höher gestellt, als die abzuschneidende Platte Dicke haben soll. Die einzelnen Blätter lassen sich an ihren Endflächen leicht mit einander vereinigen, wenn man sie erst auf 40° erwärmt und dann an den zusammenklebenden Enden frische Schnittflächen macht.

Schnüre von Kautschuk. — Die Kautschukplatten lassen sich leicht in Fäden zerschneiden; man macht mittels des Ausschlageisens Scheiben von Kautschuk von 3 Zoll Durchmesser und ½ bis 1 Zoll Dicke und läßt diese auf einer Schneidmaschine spiralförmig zu Fäden oder Bändern zerschneiden.

Guttapercha-Fäden oder Schnüre und deren Verwendung zu Zeugen, Bändern, Papier rc.

Nachdem die Guttapercha nach dem früher beschriebenen Verfahren gereinigt, geknetet und in plastischen Zustand versetzt worden ist, wird sie mittels folgender Maschine, deren Konstruktion nebst Anwendung von Hrn. R. Brooman in London angegeben worden ist, in Fäden oder Schnüre verwandelt.

Fig. 84 ist ein senkrechter Durchschnitt und Fig. 85 ein Grundriß der Maschine; Fig. 86 ist ein horizontaler Durchschnitt nach der Linie A, B von Fig. 84, und zwar von unten angesehen.

a ist ein Kasten, welcher kaltes Wasser enthält; b ein Cylinder, welcher auf den Recipienten (für die Guttapercha) c fest aufgeschraubt ist, und zwar durch Bolzen, welche sowohl den Cylinder als auch den Recipienten

an dem Obertheil des Kastens befestigen; d ist ein Kolben in dem Cylinder b; und e ist eine Reihe von Röhren, welche quer durch den Recipienten angebracht sind. Die Mündung dieser Röhren kann eine kreisförmige, dreieckige 2c. sein, je nach der Gestalt, welche man dem Faden geben will. f ist eine Röhre, um Dampf von hoher Temperatur (93 bis 120° R.) in den Recipienten zu leiten und denselben zu erhitzen; g ist eine Röhre, um den Dampf abzulassen.

Diese Maschine wird folgendermaßen angewandt: zuerst zieht man den Kolben aus dem Cylinder und bringt die Rolle von Guttapercha hinein; der Kolben wird dann wieder an seine Stelle gethan und langsam auf die Guttapercha hinabgedrückt, welche, da sie am unteren Ende durch die Hitze des Recipienten erweicht ist, durch die Röhren e in einer Reihe von Fäden entweicht; diese Fäden werden durch das Wasser im Kasten abgekühlt, streichen unter einer Walze, h, weg und gelangen von derselben auf eine Reihe rotirender Haspel, i, die in Lagern am andern Ende des Kastens aufgesetzt sind und um welche sie sich wickeln.

Die Fäden werden während dieses Aufhaspelns nur schwach gestreckt; man bringt sie aber nachher auf eine zweite Reihe von Haspeln, und nachdem sie auf dieselben aufgewunden sind, streckt man sie beiläufig auf das Vierfache ihrer ursprünglichen Länge von Hand aus (wie es in der Handspinnerei üblich ist). Endlich werden die Fäden auf Spulen aufgewickelt.

Anstatt das obige Verfahren anzuwenden, könnte man auch die Guttapercha im Zustande von Blättern mittels rotirender kreisförmiger Messer in Streifen und Fäden schneiden. Da man aber auf diese Weise nur flache oder viereckige Fäden bekommt, so müßte man sie dann nöthigenfalls rund machen, indem man jeden Faden mit einem Ende an einem Wirbel und mit dem andern an einem Haken befestigt, um ihn dann schnell um seine Achse sich drehen zu lassen, wodurch er in kurzer Zeit hinreichend rund werden wird; auch könnte man

mittels einer Spindelbank zwei oder mehr Fäden zwirnen und zu einem einzigen runden Faden spinnen.

Aus diesen Fäden kann man Stücke fabriciren, indem man sie entweder allein oder in Verbindung mit Baumwollen-, Seidengarn ꝛc. verwebt; letzteres kann auf die Art geschehen, daß man etwa jeden Guttaperchafaden mit Seide, Baumwolle ꝛc. überzieht und dann verwebt, oder dadurch, daß man ihn für sich allein mit anderem Garne unterwebt.

Ein starkes und vollkommen wasserdichtes Fabrikat läßt sich auf die Art erzielen, daß man eine Anzahl Guttapercha-Fäden dicht neben einander auf eine Grundlage von Baumwollenzeug ꝛc. legt und sie zwischen erhitzten Walzen hindurch läßt, wodurch die Fäden sowohl unter sich als mit dem Fabrikat fest zusammengeleimt werden; durch Anwendung von Fäden, welche verschiedene Farbe und Größe haben, kann man dem Fabrikat das Ansehen gestreifter Muster geben.

Eine Art Mosaik-Artikel läßt sich auf die Art darstellen, daß man Guttapercha-Fäden von verschiedenen Farben in Reihen eine über die andere legt und dann jede Reihe mit den unter ihr befindlichen durch eine Auflösung von Guttapercha zusammenleimt. Die Masse wird dann in Blätter von der erforderlichen Dicke geschnitten.

Ein Papier, welches schwer zu zerreißen ist und sich daher besonders für Banknoten, Aktien, Pässe ꝛc. eignet, läßt sich auf die Art machen, daß man zwischen zwei Zeug-Bogen Fäden von Guttapercha einen Zoll von einander entfernt kreuzweise legt.

Papier aus Guttapercha zum lithographischen und zum Kupferdruck.

Nach einer im Moniteur industriel, 1852, Nr. 1706 nthaltenen Mittheilung hat Perrot zu Vaugirard mit-

tels neuer Verfahrungsarten Blätter von Guttapercha hergestellt und dieselben statt Papier benutzt, um lithographische Abdrücke oder Abdrücke von gestochenen oder geätzten Kupferplatten darauf zu nehmen. Diese Abdrücke sollen sehr schön sein; die besten Abdrücke auf Papier sollen dagegen matt und unvollkommen erscheinen; sie sollen namentlich eine tiefe Schwärze und eine kräftige Zeichnung darbieten. In den Compt. rend., T. XXXV, p. 707 wird angeführt, daß Peron — so lautet hier der Name — der Pariser Akademie lithographische Abdrücke und Abdrücke von Kupferplatten habe überreichen lassen, die auf einem aus Guttapercha verfertigten Papier genommen waren, und daß derselbe die Art der Anfertigung dieses Papiers bald mitzutheilen beabsichtige.

Kautschuk als Lösung und als Teig oder Kitt.

Zur Darstellung von Kautschukteig und zum Lösen eignen sich besonders die dünnen Kautschukblätter; diese werden klein geschnitten, abgewaschen, in einem Luftstrom getrocknet und dann in einem verschließbaren Gefäß mit dem 1½ bis 3fachen ihres Gewichts des Lösungsmittels übergossen, je nachdem man eine dickere oder dünnere Lösung haben will.

Als Lösungsmittel nimmt man Schwefelkohlenstoff, oder vollkommen reines, besonders harzfreies Terpentinöl, oder auch leichtes Steinkohlentheeröl. Nach 24 bis 48 Stunden ist das Kautschuk weich aufgequollen; die Masse wird dann in einer Reibmaschine durch mehre Cylinder gut durchgeknetet. Eine solche Maschine mit 5 Cylindern zeigt die Fig. 87.

Jeder Cylinder hat 4 Zoll im Durchmesser und ist 16 Zoll lang; alle Cylinder drehen sich in gleicher Richtung (der der Pfeile) gleich schnell, indem den an ihren Achsen sitzenden Zahnrädern durch 5 Schrauben ohne Ende, welche auf einer und derselben Achse sitzen, die gleiche Bewegung mitgetheilt wird.

Unter den Cylindern sind kleine Schalen b, b, die den obern Theil eines hohlen Kastens bilden, der durch Dampf geheizt wird. Das Gemenge von Kautschuk mit Lösungsmittel wird auf die Fläche d gebracht, geht unter dem ersten Cylinder durch, wird auf der andern Seite durch das Abstreichmesser zurückgehalten und kommt so unter den zweiten Cylinder, geht von da weiter, und wird so 5 Mal durchgerieben, bis es über e hinunter in das Gefäß f als fertige, mehr oder weniger flüssige Masse fließt.

Die so dargestellte Kautschukmasse dient, je nachdem sie mehr oder weniger flüssig ist, zu sehr verschiedenartigem Gebrauch, um Kautschukplatten zusammenzukleben, oder um sie auf Gewebe, auf Papier oder Holz zu kleben, um diese wasserdicht zu machen, zum Ueberziehen von Getäfel auf feuchten Mauern, zum Leimen trockener Holzstücke in der Kunstschreinerei, für musikalische Instrumente u. s. w.

Eine durch Erhitzen bereitete Lösung von $\frac{1}{100}$ Kautschuk in Rüböl ist braun und klebrig; sie dient zum Schmieren von Maschinentheilen, die einer sehr starken Reibung ausgesetzt sind.

Ueber die Anwendung des **Kautschukkittes** ist an verschiedenen Stellen dieses Werkes geredet worden.

Anwendung der Guttapercha zum Zusammenkleben von Leder, Holz 2c., nach Murdoch Mc Kay.

Der Genannte empfiehlt zum Zusammenkleben von Leder, Holz 2c. eine mehr oder weniger koncentrirte Lösung von Guttapercha in Schwefelkohlenstoff, die nach seiner Angabe in einem offenen Gefäße bereitet werden soll, damit eine gewisse Menge Sauerstoff aus der Luft zutreten könne.

Das Zusammenkleben geschieht dadurch, daß man die Lösung mit einem Pinsel aufträgt, die Flächen aufeinander legt und zusammenpreßt und dann das Lösungsmittel verdunsten läßt. Dieses Mittel kann besonders bei mancherlei Gegenständen aus Leder oder zum Zusammenkleben von Leder mit Papier, Leinwand 2c. in vielen Fällen mit Vortheil angewendet werden. (Rep. of Pat.-Invention, Mai 1862, S. 381.)

Bereitung und Anwendung von Mischungen aus Kautschuk und Gummilack.

Ueber diesen Gegenstand sind von Alfr. Vinc. Newton in England verschiedene Verfahrungsarten aufgestellt worden, welche im Wesentlichen darauf hinauskommen, daß Kautschuk mit Gummilack, in Form von Schellack oder Körnerlack, vermischt, und diese Mischung, die vor dem Kautschuk den Vorzug der größeren Wohlfeilheit und den, daß sie weniger einen unangenehmen Geruch behält, wie die Präparate aus Kautschuk allein, voraus hat, in verschiedener Weise verwendet wird.

Die Mischung des Kautschuks mit dem Gummilack geschieht theils durch Zusammenkneten, theils durch Anwendung von Lösungsmitteln. Die Mengenverhältnisse der beiden Ingredienzien werden, je nach dem Zwecke, für welchen die Mischung bestimmt ist, sehr verschieden genommen und variiren von 8 Theilen Gummilack auf 1 Theil Kautschuk bis zu 1 Theil des ersteren auf 8 Th. des letzteren.

Die Mischung ist natürlich um so elastischer, je mehr Kautschuk, und um so steifer und härter, je mehr Gummilack sie enthält.

Wenn die Mischung von Kautschuk und Gummilack bei der Zubereitung dünner Zeuge benutzt wird, ist es vortheilhaft, ihr etwas (etwa 1 Procent vom Gewicht der Kautschukmischung) fein zertheilten Schwefel beizu-

mischen, entweder durch Zusammenkneten mit demselben, oder durch Mischen mit einer Auflösung des Schwefels in einem geeigneten Lösungsmittel, oder indem man den Schwefel als feines Pulver auf die Oberfläche der fertigen Zeuge applicirt. Letztere werden in jedem Falle nachher der Wärme der Sonnenstrahlen ausgesetzt, bis die Kautschukmischung, mit welcher sie zubereitet sind, ihre Klebrigkeit verloren hat.

Die mit Terpentinöl oder einem andern Lösungsmittel gemachte Mischung von Kautschuk und Gummilack bildet gleichfalls einen vorzüglichen Kitt für mancherlei Zwecke.

Um solchen Kitt anzufertigen, vermischt man 1 Theil Gummilack mit 2 Th. Kautschuk durch Reiben und Kneten mittels der in Fabriken von Kautschukwaaren üblichen Vorrichtungen und vereinigt die Masse dann mit so viel gereinigtem Terpentinöl, daß sie die angemessene Konsistenz hat. Gewöhnlich wird dem Kautschukkitt außerdem etwas Schwefel (2 bis 3 Unzen pro Pfund) inkorporirt.

Wenn die mit pulverigem oder aufgelöstem Schwefel versetzte Kautschukmischung zur Zubereitung dickerer Zeuge oder überhaupt zur Anfertigung dicker Gegenstände bestimmt ist, wird sie zuvor, nachdem sie nach Umständen noch mit anderen Zusätzen, wie sie jetzt gewöhnlich sind, als Schwefel, Erden, Oxyden, Carbonaten, Blei- oder Zinksalzen &c. versehen ist, einer Hitze von 270° F. ausgesetzt, wodurch sie vulkanisirt wird.

Künstliches Kautschuk.

F. Walton in London fabricirt aus Leinöl ein Produkt, welches sich für viele Fälle als Ersatz des Kautschuks empfiehlt. Das Oel wird so lange gekocht, bis es zu einer dicken leimähnlichen Masse geworden ist. — Dann wird es mit 1 Theil Schelllack vermischt und zwischen heißen eisernen Walzen zu Blättern ausgewalzt. Man hat wasserdichte Schuhe, Decken, Bilderrahmen &c

daraus verfertigt. Ebenso kann man dieses Produkt, wie das Kautschuk, mit Schwefel mischen und vulkanisiren. (Steiermärkisches Industrie- und Gewerbeblatt.)

Anfertigung einer harten, hornartigen Masse aus Kautschuk oder Guttapercha, nach Goodyear.

Der Genannte theilt Verfahrungsweisen mit, um aus Kautschuk oder Guttapercha eine feste harte Masse zu bilden, die geeignet ist zur Anfertigung solcher Artikel, zu denen sonst Horn, Elfenbein oder Gagat benutzt werden. Auf der Londoner Ausstellung von 1851 waren mancherlei aus einer solchen Masse gefertigte Gegenstände zu sehen.

Um Kautschuk in eine derartige Masse zu verwandeln, vermischt man es mit dem gleichen Gewicht Schwefel, oder, noch besser, man vermischt es pro Kilogramm mit 0,5 Kilogramm Schwefel und eben so viel reiner oder kohlensaurer Magnesia oder Kalk. Man kann auch mit Vortheil Gummilack hinzusetzen, von welchem man dann die Hälfte vom Gewichte des Kautschuks nimmt. Durch zugleich zugesetzte Farbstoffe kann diese Masse beliebig gefärbt werden.

Will man sich der Guttapercha statt des Kautschuks bedienen, so nimmt man am besten auf 1 Kilogramm Guttapercha 0,36 Kilogramm Schwefel und 0,36 — 0,5 Kilogramm Magnesia, Kalk u. s. w. Man kann auch hier Gummilack zusetzen, oder auch Kautschuk mit Guttapercha zusammen anwenden.

Mittels eines Knetapparates werden die Ingredienzien auf das Innigste mit dem Kautschuk oder der Guttapercha gemengt; und diese so erhaltene Masse dann entweder ausgewalzt, um darauf, nachdem sie hart gemacht ist, zu den Gegenständen, wozu sie bestimmt ist, verarbeitet zu werden, oder gleich durch Formen, Model-

liren u. s. w. in die verlangte Gestalt gebracht. Die fertigen Gegenstände oder die ausgewalzte Masse wird darauf, um sie hart zu machen, der Hitze ausgesetzt, deren Stärke und Dauer nach den Dimensionen und der Dicke der Gegenstände variirt.

In den gewöhnlichen Fällen ist eine Temperatur von 125 bis 130° C., die man 4 Stunden lang andauern läßt, die angemessenste. — Zu manchen Anwendungen dient die ausgewalzte und hart gemachte Masse, z. B. zum Belegen von Möbeln u. dergl. In anderen Fällen wird, wie angeführt, die Form, welche die Masse haben soll, derselben schon vor dem Hartmachen gegeben, wobei man die geformten Theile dann oft (wie z. B. bei Armbändern) durch Streifen von vulkanisirtem Kautschuk verbindet, die durch das Erhitzen mit denselben fest verbunden werden; damit die geformten Gegenstände während des Hartmachens ihre Form nicht verändern, schließt man sie dabei in eine Büchse ein, umgiebt sie mit Specksteinpulver und füllt den übrigen Raum der Büchse mit Sand aus.

Auf diese Weise kann man kleine Hausgeräthe, Knöpfe, Messergriffe, Spielzeug u. s. w. anfertigen. Man kann auch die Masse mit Metallen, namentlich mit Eisen verbinden, indem man dieses rauh macht und dann die Masse, während sie noch plastisch ist, darauf legt, oder in Streifen herumwickelt, worauf dann das Hartmachen der Masse in angeführter Weise erfolgt. Derartige Anwendungen eignen sich z. B. für Sattelbögen, Schnallen und Ringe, Gebisse, Steigbügel, Sprungriemen, für mancherlei Hausgeräthe u. s. w. (Le Technologiste, März 1852, S. 304 bis 306.)

Maschinenschmiere aus Kautschuk und Rapsöl.

Der Chemiker F. Boudet in Paris wurde von einem Kaufmanne gefragt, wie viel Kautschuk in einem

Oele aufgelöst sei, wovon er ihm ein Muster gab, und zugleich ersucht, ihm ein leichtes Verfahren mitzutheilen, wornach diese Probe in seiner Fabrik vorgenommen werden könne.

Um diese doppelte Aufgabe zu lösen, schritt Herr Boudet zur Verseifung. Funfzig Gramme mit Kali verseiftes Oel wurden mit siedendem Wasser behandelt; er hoffte, so den Kautschuk absondern zu können; er blieb aber aufgeschwollen und vollkommen zertheilt in der seifenartigen Flüssigkeit. Da ihm dieses Verfahren nicht zum Zweck zu führen schien, so behandelte derselbe eine gewisse Menge ausgetrockneter Seife in der Wärme mit Weingeist von 36 Proc. Tr. Die seifenartige Substanz wurde bald gänzlich aufgelöst, während sich der Kautschuk am Boden des Kolbens mit in Weingeist unauflöslichen Kalisalzen absetzte.

Anstatt diesen Rückstand mit reinem Wasser zu behandeln, welches den Kautschuk aufgebläht und seine Trennung erschwert hätte, benutzte Herr Boudet Wasser, mit einem Sechstel Weingeist gemischt; in Folge dieses Zusatzes blieb der Kautschuk in so konkretem Zustande, daß er sehr leicht gesammelt und auf einem Filter vollkommen ausgewaschen werden konnte; er wurde dann in einer Schale bei 80° R. ausgetrocknet. Derselbe erhielt so auf 50 Gramme Oel 0,55 Gr. Kautschuk, welcher genau dem Gehalte desselben entsprach.

Der oben erwähnte Pariser Kaufmann hatte nämlich 12 Gramme Kautschuk per Kilogr. Kohlrapsöl angewandt und am Boden des Kessels einen schwachen Niederschlag bemerkt, welcher die Differenz von $\frac{1}{12}$ oder 1 Grm. Kautschuk per Kilogr. Oel bei Herrn Boudet's Analyse hinreichend erklärt. Das Verfahren des Letzteren eignet sich daher vollkommen zu einer schnellen und praktischen Prüfung solcher Maschinenschmiere, weshalb es hier angegeben zu werden verdiente.

Auch erhielt Herr Boudet ohne Schwierigkeit eine Maschinenschmiere, welche dem ihm übergebenen Muster

ganz ähnlich war, indem er 50 Gr. Kohlrapsöl mit 1 Grm. in kleine Stücke zertheiltem Kautschuk erhitzte.

Dieses Schmiermittel besitzt, nach den damit gemachten Erfahrungen, folgende Vorzüge: es hat viel mehr Körper als das Klauenfett aus Ochsen- und Hammelfüßen, welches es mit Vortheil ersetzt; es ist salbichter als die Oele, welche man gewöhnlich zum Schmieren der Maschinen anwendet, wird durch die Reibung sich schnell drehender Maschinentheile nicht verändert, bleibt noch bei einer Temperatur unter 0° flüssig, verändert sich bei seiner Anwendung unter den gewöhnlichen Umständen durchaus nicht nnd gestattet, die Maschinen, nachdem sie lange Zeit außer Gebrauch waren, sogleich in Gang zu setzen.

Regulirung der Schienenstöße durch Einlagen von Kautschuk.

Auf der Eisenbahn von Tours nach Nantes sind von Herrn Camille Neustadt Versuche angestellt worden, die Verschiebung der Schienen in der Richtung der Bahnachse, mithin die Ungleichheit in den Abständen der Schienenenden durch Einlage von vulkanisirtem Kautschuk (oder auch Korkholz) zu verhindern.

Die Einlagen haben die Form des Schienenprofils, eine Dicke von 6 bis Millimeter und werden in die Oeffnungen der Schienenstöße, deren Weite 3—4 Millimeter betragen soll, fest eingezwängt. Der Preis einer Einlage von vulkanisirtem Kautschuk ist 30 Fr. oder 8 Thlr.

Bei einer Länge der Schienen von etwa 16 Fuß beträgt der Aufwand für die Ausfüllung der Stöße einer einspurigen Bahn per Kilometer (circa ⅐ deutsche Meile) mit Kautschuk 120 Fr. oder 32 Thlr.

Guttapercha zum Einbinden der Bücher.

Das von Herrn **Nickels** angegebene Verfahren besteht in der Anwendung der Guttapercha in verschiedenen Zuständen statt der bisher benutzten Substanzen. Auf fünferlei Weise kann man sich der Guttapercha zum Broschüren und Bücherbinden bedienen.

1) Man bedient sich derselben aufgelöst statt des Leimes, um die Bogen der gedruckten Werke zu vereinigen, statt des Nähens und der weitern Bearbeitung des Rückens, und verfährt dabei, wie man es mit dem Kautschuk schon jetzt macht. Die Bogen werden zusammengelegt, geschlagen; man fährt mit einer Raspel über den Rücken und trägt eine oder mehre Schichten einer Guttapercha-Lösung auf, wozu man, wenn es nöthig sein sollte, noch einen Streifen ebenfalls mit Guttapercha bestrichenen Kattuns auflegt. Die Guttapercha-Lösung wird gewöhnlich warm aufgetragen, und zwar nicht eher eine neue Schicht, als bis die vorige trocken ist oder etwas dazwischen gelegt wurde.

2) Man bedient sich der Guttapercha-Lösung statt des Leims, Eiweißes, Gummi's 2c., wo man diese Substanzen zur Buchbinderei anwendet.

3) Man nimmt diese Lösung auch als Bindemittel zum Marmoriren des Schnitts, zum Färben der Deckel 2c.

4) Man bedient sich der Guttapercha in Form von Blättern statt Pergaments, Schafleders, Kalbleders, Leinwand 2c. zum Bücherbinden, indem man die Verzierungen darauf druckt oder eine Lösung dieser Substanz auf vertieft oder in Relief gravirte Flächen ausgießt. Man kann die Blätter auch narben oder im plastischen Zustande über Gewebe oder verschiedene Substanzen ausbreiten.

5) Man nimmt statt der Pappe zum Binden und Deckelmachen eine Masse aus Guttapercha und Papierzeug, vermengt mit Scheerwolle, Baumwolle oder andern

Fasersubstanzen, für welche die Guttapercha ein gutes Bindemittel giebt.

Will man endlich einen größern Grad von Biegsamkeit, als die Guttapercha besitzt, so setzt man auf 4 Theile derselben 1 Theil Kautschuk zu.

Anwendung der Guttapercha zum Abformen.

Das von Herrn Husk angewendete Verfahren zur Erlangung der Formen besteht in Folgendem:

Die Guttapercha wird auf einer glatten Fläche zu Blättern von verschiedener Dicke ausgerollt; wenn die abzuformenden Gegenstände klein sind, braucht die Dicke der Blätter nicht über $\frac{1}{10}$ oder $\frac{1}{16}$ Zoll zu betragen. — Das Blatt wird kurze Zeit in kochendes Wasser getaucht und warm auf den Gegenstand gelegt, auf dessen Oberfläche man es mittels der Fingerspitze oder eines elastischen Bällchens sorgfältig andrückt, um es ihr dicht und gleichförmig anzupassen. Weiche Gegenstände lassen sich nur abformen, wenn sie Elasticität besitzen, wie z. B. lebende oder todte thierische Körper.

Zum Abformen sehr zerbrechlicher Gegenstände eignet sich die Guttapercha gar nicht. Die zartesten Gegenstände aber und die feinsten Erhabenheiten lassen sich, wenn das aus Guttapercha bestehende Original fest genug ist, beim Gypsguß ohne alle Schwierigkeit von der Matrize trennen, wenn man letztere durch kurzes Eintauchen in heißes Wasser erweicht.

Die weiße Guttapercha eignet sich zum Abformen besser als die schwarze.

Anwendbarkeit der Guttapercha zur Metallanfertigung von Holzschnitten.

Da die Guttapercha den Temperatur-Einflüssen weniger ausgesetzt, als der Gummi und in jede beliebige

Form zu bringen ist, so möchte sie, außer ihrer ziemlich allgemeinen Anwendbarkeit, wohl auch zur Verwendung von Druckwalzen nicht ungeeignet erscheinen.

Andererseits verspricht diese Substanz die erheblichsten Vortheile bei der Matricirung kleiner und großer Holzschnitte, sowie gesetzter Schriftkolumnen behufs nochmaliger galvanischer Ablagerung. Die Schwierigkeit der Metallmatern-Anfertigung von Holzschnitten nimmt mit der Größe der letztern zu und hat bei Groß-Oktavplatten schon ihre Grenze; sie wird um so unsicherer und aufhältlicher, wenn der Holzschnitt schon einmal gedruckt und von den fettigen Ueberbleibseln der Buchdruckerschwärze oder Terpentinresten gesättigt ist.

In solchen Fällen bleibt die Vervielfältigung durch Stereotypie das einzige, wenn gleich den Ansprüchen an große Schärfe nur selten genügende Mittel. Aus gereinigter Guttapercha aber lassen sich Matrizen, und zwar so groß herstellen, als überhaupt nur Holzschnitte vorkommen, wozu im Folgenden eine kurze Anweisung gegeben ist.

Die Guttapercha erweicht sich in heißem Wasser zu einer teigartigen, aber dabei noch immer zähen und ihre Verbindung nicht aufgebenden Masse. In diesem Zustande muß sie mit einem Mangelholze möglichst rasch zu entsprechend großen Platten verarbeitet werden, was auch mittels eines Walzwerks geschehen kann, vorausgesetzt, daß bei diesem die Cylinder mit Triebrädern unter einander verbunden sind.

Auf einfachen Walzwerken, wo die zweite Walze nur der Bewegung der ersteren folgt, erhält man keine ebene, gleichförmig glatte Platte, es tritt vielmehr zu leicht ein Verschieben der teigigen Masse ein, und eine ungleiche Fläche ist die Folge. Hat man aber eine solche, allenfalls nach mehrmaligem Erweichen der Masse, erzielt, so wird feine Kupferbronce oder, noch besser, ächte Silberbronce mit einer feinen Bürste sehr sorgfältig und ebenmäßig aufgetragen, welche an der Guttapercha haftet und sie leitend macht. In diesem Zustande wird mittels einer

Schraubenpresse eine Abprägung des zu vervielfältigenden Holzschnittes in die Masse vollführt, welche auch die kleinsten Details der Gravüre ohne Fehler wiedergiebt. Sehr zu empfehlen ist es, daß man den Holzschnitt vor dem Abprägen ebenfalls erst mit feiner Kupfer- oder Silberbronce ausbürstet, einmal, weil sich seine Bildfläche dann um so besser aus der Guttapercha-Platte trennt, dann aber, weil auch die kleinsten Vertiefungen der Mater einen leitenden Ueberzug erhalten. Es braucht weder der Holzschnitt noch eine Schriftkolumne mit einer sie begrenzenden Linie umgeben zu werden; der Eindruck wird, sofern nur die Masse bis zu dem gehörigen Grade von Aufnahmefähigkeit behandelt war, höchst korrekt ausfallen. Die Ablagerung hat für Jeden, der sich mit Galvanoplastik beschäftigte, keine Schwierigkeit.

Anwendung der Guttapercha zu einem Hörapparat für taube Personen in Kirchen.

Ein Trichter von Guttapercha wird entweder innerhalb der Kanzel, daher man ihn nicht sehen kann, oder, wenn er verziert ist, an der Vorderseite der Kanzel angebracht, so daß er unmittelbar unter das Pult kommt. Ein Rohr geht von diesem Trichter unter den Fußboden hinab und ist längs der Chorflügel geführt, mit Verzweigungen auf jeder Seite zu den Stühlen, welche schwerhörige Personen einnehmen. Man sieht nichts als das Ende des Rohrs, und wenn man die elfenbeinerne Ohrbrille am Ohr anbringt, kann man das schwächste Flüstern des Predigers deutlich hören.

Anwendung der Guttapercha zur Bezeichnung in Baumschulen.

Es ist bekannt, daß die Materialien, welche man zu dauernden Bezeichnungen der Obstbäume in Baum-

schulen und sogenannten Mustergärten anwendet, theils ziemlich kostspielig sind, wie die Blechtafeln, Bleitafeln, Zinkplatten u. dergl., theils nicht lange genug die Schrift oder Zahlen halten, wie Nummernhölzer oder Nummernpfähle, die Metalltafeln, auf die mit Oelfarbe geschrieben ist, so daß man in neuerer Zeit häufig Metalltäfelchen zu derartigen Bezeichnungen anzuwenden pflegte, in welche die betreffende Nummer eingeschlagen worden war. — Diese gewöhnlich aus Blech oder Messing bestehenden Plättchen, die mittels Drahtringen an Aeste locker befestigt werden, sind jedoch dem Rosten leicht und namentlich in feuchten Jahrgängen ziemlich stark ausgesetzt und werden dadurch nicht selten undeutlich. Eine auch im feuchten Keller dauerhafte und leicht kenntlich bleibende Bezeichnung fehlte bisher fast ganz.

Man behalf sich zwar häufig mit dem Einschneiden von Zahlzeichen in Holzstäbchen, aber da das Material nicht dauerhaft war, so konnte es diese Bezeichnung natürlich auch nicht sein.

Diesem ist nun, nach der Angabe von Herrn Ed. Lucas, mit Erfolg abgeholfen durch die Anwendung der Guttapercha zu Nummertäfelchen, die auf gleiche Weise an die Bäume angehängt oder sonst befestigt werden können, wie eine jede andere Bezeichnung, und dabei namentlich der Einwirkung der Feuchtigkeit außerordentlich lange widerstehen.

Was den Preis dieses Materials betrifft, so kann man aus 1 Pfd. Guttapercha (zu ca 1 Thlr.), da die Masse sehr leicht ist, nach einer vorgenommenen Probe 150 bis 200 Stück ½ bis 1 Quadratzoll große Plättchen von der nöthigen Dicke anfertigen. Will man sich mit eingedrückten (vertieften) Nummern, die ja dieselben Dienste wie erhabene thun, begnügen, so kann man mit Benutzung von Zahlen aus Druckereien oder von Schmieden und ähnlichen Handwerkern, die dieselben zum Eindrücken in Holz gebrauchen, sich sehr leicht seine Nummerntafeln selbst anfertigen. Man legt die Guttapercha nur in ziemlich heißes Wasser, worin sie in kurzer Zeit

ganz erweicht und leicht knetbar wird. Man formt dann dünne Platten daraus und drückt in die nicht mehr sehr weiche, sondern schon wieder etwas zähe gewordene Masse jede beliebige Zahl ein.

Mittels einer Scheere werden die einzelnen Nummertäfelchen aus- und am Rande glatt geschnitten, wobei jeder Abfall wieder verwendet, im heißen Wasser erweicht und von Neuem formbar gemacht wird. Zugleich wird in jedes Nummerplättchen ein kleines Loch zum Anhängen gemacht. Als Material dürfte der getheerte, etwas starke Bindfaden, der sehr haltbar ist, dem Drahte noch vorzuziehen sein.

Herr Lucas hebt noch hervor, wie wichtig diese Guttapercha-Nummertäfelchen zur Bezeichnung von Obstsorten sind, die weit versendet werden sollen, z. B. bei Versendungen derselben oder von Edelreisern nach Amerika, indem dieselben sehr leicht sind, durchaus durch Reibung keine Verletzung der Rinde verursachen können und an Dauerhaftigkeit gegen Stöße jedes bekannte Material übertreffen; ob sie aber die stärkste Hitze des Sommers, ohne zu erweichen, ertragen, muß die Erfahrung erst noch lehren; es läßt sich dieß übrigens sicher vermuthen.

Anwendung der Guttapercha zur Anfertigung künstlicher Gebisse.

Die Substanzen, welche bis jetzt bei der Herstellung von künstlichen Zahnpièçen als Unterlagen benutzt worden, sind, nach Herrn Delabarre, von dreierlei Art:

1) Metalle, als Gold, Feinsilber, Platina und Palladium.
2) Knochensubstanzen, wie Elfenbein, Hippopotamus-Zahn, Wallroß-Zahn und die Schenkelknochen vom Pferde oder vom Rinde.
3) Komponirte Porzellan-Teige, die in besonderen Oefen der Wirkung des Feuers ausgesetzt werden.

Soll man einer dieser Substanzen ausschließlich den Vorzug geben und alle übrigen systematisch verwerfen, wie man es in der Praxis gewisser Dentisten sieht? Nein, denn man trifft eben so selten eine absolute Gleichheit zwischen den Kiefern zweier Individuen an, wie zwischen ihren Gesichtern.

Der Eine hat lange Lippen und trägt einen großen Knebelbart, unter welchem die Zähne fast ganz verschwinden; bei dem Andern sind jene so gestaltet, daß diese bis zum Rande des Zahnfleisches sichtbar sind. Dieser hat vorn Zähne verloren; Jenem fehlen mehre Backenzähne.

Das Geschick des Praktikers besteht darin, allen diesen besonderen Umständen Rechnung zu tragen; nur nach einer genauen Untersuchung muß man die Materialien je nach dem Zustande des kranken Mundes auswählen. Derjenige, welcher sich das Prädikat eines Zahnarztes beilegt und dessen Kenntniß sich nur auf eine einzige Art der Arbeit beschränkt, ist des Titels unwürdig, den er usurpirt. Er ist nichts als ein Empiriker, welcher sich durch die Unzulänglichkeit seiner Kenntnisse gezwungen sieht, bei jeder Gelegenheit seine Panacee zu preisen; er ist ganz ungeeignet, in einigermaßen wichtigen Fällen eine bewußte und durchdringende Ansicht zu geben.

Herr Delabarre behauptet, nicht eine einzige Art von Zahnersatz zu kennen, die nicht nach den Umständen ihre besondere Anwendung fände. Nähme man z. B. an, die noch vorhandenen Zähne wären locker, die Wurzeln ständen nicht fest, das weiche, empfindliche, blutende Zahnfleisch erfordere für längere Zeit eine provisorische Pièçe, so wäre dieß der Fall, wo man Knochensubstanzen anzuwenden hätte.

Ist der Mund dagegen noch gut im Stande, sind die vorhandenen Zähne fest und stehen sie in gesunden, konsistenten Alveolen eingepflanzt, so ist die Benutzung der Metalle und unverderblichen Mineral-Kompositionen gebieterisch angezeigt.

Es giebt Fälle, wo die Farbe der Zähne gewisser Personen oder auch die Konformation ihrer Kiefer die

Anwendung der natürlichen Zähne räthlich erscheinen läßt. Es giebt andere, in welchen nichts den flachen Mineralzähnen, oder denen mit Röhren, gleichkommt. Bald genügt, um 8 oder 10 Zähne zu befestigen, ein sehr leichtes, kleines Band; bald erfordert dieselbe Operation eine breite und komplicirte Befestigung.

Im Allgemeinen ist die Anfertigung und das Einsetzen partieller Zahnpièçen nicht mit allzu großen Schwierigkeiten verknüpft. Aber es giebt eine Branche in der Zahnprothese, deren Ausübung, außer der Kenntniß der Grundprincipien in der Chemie und Mechanik, sehr präcise anatomische Kenntnisse erfordert: nämlich die vollständigen künstlichen Zahngebisse, uneigentlich rateliers genannt.

Leider dienten die bis jetzt zur Herstellung künstlicher Zahngebisse benutzten Materialien nur sehr unvollkommen den Bemühungen der Praktiker.

Das bis jetzt wesentlich Fehlerhafte an den künstlichen Zahngebissen waren die sogenannten Basen, d. i. die Unterlagen von künstlichem Zahnfleisch, auf welche die Zähne aufgesetzt zu werden pflegten. Dieselben werden entweder aus Knochensubstanz hergestellt, wie Hippopotamus oder Elfenbein, oder aus Porzellanteig, welcher mit einer Lage Farbe bedeckt und im Ofen gebrannt wird, und haben im ersteren Falle den Fehler, daß sie sich schnell zersetzen und ein wirklicher Infektionsherd werden, in dem zweiten den, daß sie schwer, zerbrechlich und schwierig anzupassen sind.

Dieß sind ohne Zweifel große Unvollkommenheiten, aber dennoch haben diese Apparate noch einen größeren Fehler. Das Schlimmste bleibt, daß es unmöglich ist, ihre Gestalt und besondere Anlage nach Maßgabe der Veränderungen zu modificiren, welche allmälig mit den Kieferknochen vorgehen, Veränderungen, die von um so größerem Gewichte sind, je neuer der Verlust der Zähne ist. Die Absorption der Alveolen geht nur langsam und Schritt vor Schritt von Statten. Die seit langer Zeit leeren Zellen sind gänzlich verschwunden, während die-

jenigen, aus welchen die Zähne später ausgezogen worden, erst theilweise absorbirt sind.

Aus dieser allmähligen Destruktion entstehen fortwährende Veränderungen im Zustande der Kiefer; und hieraus folgt wieder, daß ein Gebiß, wie geschickt es auch in der Hauptsache angepaßt sein möge, durch den Verlust seiner richtigen Lage bald eine Unbehaglichkeit verursacht, die allmälig in lebhafte Schmerzen ausartet. — Dann ist man gezwungen, mit dem Apparat Veränderungen vorzunehmen, durch welche er an seiner normalen Höhe verliert, und die ihn endlich zu dem Zweck, welchem er zu dienen bestimmt ist, gänzlich unbrauchbar machen.

Hier ist der Ort, um zu zeigen, welche Vortheile man unter solchen Umständen von der Guttapercha erwarten kann, und welche Superiorität sie über alle bis jetzt im Gebrauch gewesenen Substanzen besitzt. Sie vereinigt in der That zwei äußerst schätzbare Eigenschaften in sich:

1) Sie trotzt der Wirkung der Mundflüssigkeiten, eben so wie der Säuren und Alkalien.
2) Dieselbe läßt sich, wenn man sie durch siedendes Wasser in einen Zustand von Erweichung versetzt, ähnlich dem des Glaserkittes, mit eben so großer Leichtigkeit wie Genauigkeit auf den Sinuositäten des Zahnfleisches formen.

Herr Delabarre hat den Gedanken gehabt, aus dieser doppelten Eigenthümlichkeit Vortheil zu ziehen, indem er mit Hülfe dieses Gummi's, nachdem es zuvor fleischfarbig hergestellt worden, Unterlagen bildete, welche nach dem Erkalten eine jedem Versuch trotzende Festigkeit erlangen, dabei aber stets eine gewisse Elasticität behalten, die den zarten Theilen sehr günstig ist, welche beständig ihre Berührung zu tragen haben.

Die Leichtigkeit, mit welcher die Guttapercha sich mit sich selbst verbindet, gestattet, allemal, wenn sich das Bedürfniß hierzu zeigt, gewisse Theile isolirt zu modificiren, ohne daß das Gebiß im Ganzen geändert wird, und ohne daß diese vielfältigen Reparaturen es endlich dienst-

untauglich machen. Mit den Unterlagen aus Knochen, Porcellan oder Metall geht dieß nicht an; ihr Fehler besteht also darin, daß sie dem Besitzer entweder unaufhörliche Leiden oder endlose Kosten bereiten, und mehrentheils beide.

Die Guttapercha besitzt mithin einen dopppelten Vorzug für Personen, welche alle ihre Zähne verloren haben, denn sie erspart ihnen zugleich Schmerzen und Geld.

Zu den Vorzügen, welche das aus dem Perchabaum gewonnene Gummi bei der Konstruktion von Gebissen hat, gehört hauptsächlich die Eigenthümlichkeit desselben, daß es bei einer gewissen Temperatur weich wird, und in diesem Zustande alle Formen annimmt, die man ihm giebt.

Diese Eigenschaft gestattet, das künstliche Zahnfleisch nach den Kiefern mit mathematischer Genauigkeit zu formen. Man braucht eine fertige Pièçe, wenn die Basis nicht genau den Sinuositäten des Zahnfleisches entspricht, nur einige Augenblicke in kochendes Wasser zu halten oder über die Flamme einer Weingeistlampe, bis der Einfluß der Wärme sich an der Oberfläche bemerkbar macht, dann den Apparat in den Mund zu bringen, und der bloße Druck der Kiefer daguerreotypirt sie, so zu sagen, nach der Natur.

Dasselbe Verfahren ist statthaft bei jeglicher Veränderung, die in der Alveolarpartie eintritt. Da, wo sich ein Substanzmangel zeigt, legt man ein Stück Guttapercha an, das sich, vermöge der Verwandtschaft seiner Theilchen, mit dem Körper des Gebisses innig verbindet und leicht den Abdruck der Form annimmt, auf welche man den Apparat aufdrückt.

Leichter als selbst Kork, und unverderblich wie die Guttapercha ist, bildet sie in ihrer Verwendung zu künstlichen Gebissen die ausgezeichnetste Substanz, zumal da die letztere Eigenschaft schon um der Hygiene und Reinlichkeit wegen von hohem Werthe ist.

Nimmt man hinzu, daß bei den Osanores-Gebissen, was das künstliche Zahnfleisch betrifft, alle Illusion un=

möglich ist — denn da das Hippopotamus nur mit einer äußeren färbenden Lage versehen wird, nimmt es unter der ätzenden Einwirkung der Mundflüssigkeiten bald seine natürliche Farbe an, — so gewinnt die Guttapercha einen neuen Vorzug darin, daß sie nicht unansehnlich wird, weil das färbende Element in dieselbe inkorporirt ist.

Bereits seit 2 Jahren hat Herr Delabarre eine große Anzahl von Pièçen mit Guttapercha-Basis hergestellt, an denen die Erfahrung ihn gelehrt hat, noch verschiedene Vervollkommnungen anzubringen, und von allen Personen, welche damit versehen worden, hat derselbe die lebhaftesten und aufrichtigsten Versicherungen der Zufriedenheit erhalten.

Sie erkennen einstimmig den Vorzug dieser Apparate vor allen denjenigen an, welche sie vorher getragen, und erklären sie für zarter, fester und komfortabler.

Die Garantie, welche Herr Delabarre durch ein von ihm genommenes Erfindungspatent für sein Eigenthum besitzt, gestattet demselben, unbesorgt das Geheimniß seiner Operationen zu beschreiben, sowie die Mittel, deren er sich zur Konstruktion seiner Gebisse auf Guttapercha bedient.

„Ich beginne — sagt derselbe — damit, daß ich an ein Goldband Mineral- oder natürliche Zähne, je nach der Wahl des Patienten, anlöthe oder befestige.

„Dieses Band wird mit Haken von demselben Metall versehen, welche dazu dienen, die Guttapercha so festzuhalten, daß sie sich nach keiner Richtung verschieben kann. An dasselbe werden auch die Federträger angelöthet.

„Nachdem diese Arbeit beendet ist, bilde ich eine das Zahnfleisch darstellende Basis aus Wachs um dieses Band herum und forme sie auf dem Gypsmodell, welches den Mund darstellt.

„Diese vorläufige Arbeit wird an die Kiefer angelegt und der Nachhülfe unterworfen, welche nöthig erscheint, um das Ganze mit dem Munde in völlige Uebereinstimmung zu bringen.

„Nun handelt es sich noch darum, das Wachs, welches das künstliche Zahnfleisch nur provisorisch bildet, durch Guttapercha zu ersetzen. Zu diesem Zwecke verfahre ich auf folgende Weise:

„Ich bilde entweder in Gyps oder in Schwefel von meinen Pièçen eine Hauptform und eine Gegenform. Dann entferne ich die Wachsunterlage und ersetze sie durch gefärbte Guttapercha, die vorher erwärmt worden.

„Außerdem ist es jedoch nöthig, daß die Masse in der Form einem starken Drucke unterworfen werde, damit die Theilchen durch ihre gegenseitige Annäherung eine starke Kohäsionskraft erlangen.

„Ich komprimire also mit Hülfe einer kräftigen Eisenpresse die im Innern der Form befindliche Guttapercha so, daß diese durch den Druck sich an alle Umrisse anschmiegt, in alle Vertiefungen hineinsenkt und an die Haken des Bandes festklammert, von dem es dann unzertrennlich ist.

„Ein Verweilen von einigen Stunden in der Presse genügt, um der Guttapercha den erforderlichen Grad von Dauerhaftigkeit zu geben.

„Ich zerbreche dann meine Form, und es geht daraus ein vollendeter und vollkommen fester Apparat hervor. Hierauf lege ich an das Gebiß Spiralfedern an, und es bleibt mir nur noch übrig, dasselbe einzusetzen.

„Zu größerer Sicherheit und in der Besorgniß, es möchte hinsichtlich des Passens der Basis noch ein kleiner Mangel vorhanden sein, tauche ich das Gebiß eine oder zwei Sekunden vorher in heißes Wasser und bringe es dann in den Mund, wo, wie gesagt, die nöthigen Verbesserungen von selbst und mit einer bis jetzt nicht gekannten Präcision vor sich gehen."

Mit Guttapercha überzogene Metallplatten.

Es kommt bei Personen, denen einer oder mehre Zähne fehlen, häufig vor, daß noch vorhandene Wurzeln,

welche die Kiefer auf ihrer normalen Höhe erhalten, die Anwendung des künstlichen Zahnfleisches verbieten; in diesem Fall ist es unerläßlich, daß man die Zähne auf Metallplatten aufsetze.

Von der andern Seite giebt es aber auch nicht selten Personen zu behandeln, bei welchen die Mundhäute nicht gut die Berührung von Metallen ertragen; diese Schwierigkeit schien bis jetzt unübersteiglich; mit Hülfe der Guttapercha hat sie Herr Delabarre beseitigt.

Er überzieht nämlich das Metall mit einer dünnn Lage der letztgenannten Substanz, welche dasselbe isolirt und das unangenehme Gefühl aufhebt, während zugleich der Schluß noch vollkommener wird.

Ein ähnliches Verfahren wendet Herr Delabarre an, wenn die Zähne, welche zur Befestigung dienen, empfindlich sind. Er überzieht sie mit einem Polster von Guttapercha.

Ist im Zahnfleische unterhalb der Metallpièçen ein leerer Raum vorhanden, so ist nichts leichter als ihn vermittelst dieser Substanz auszufüllen, und Herr Delabarre stellt sogar, um die Natur besser nachzuahmen, mit Hülfe der Guttapercha Zahnfleischbögen dar, welche denen ganz ähnlich sind, die den Hals der Zähne umgränzen.

Anwendug des gehärteten Kautschuks statt Holz, Metall ꝛc. zu Uhrentheilen.

Nach der Ansicht des Herrn Dr. Schwarz würde sich das gehärtete Kautschuk zu manchen Uhrentheilen, wozu man bis jetzt Holz und Metall verwendet, ganz vortrefflich eignen, indem dasselbe leicht zu bearbeiten und für Feuchtigkeit und Temperaturwechsel unempfindlich ist, nicht rostet und eine sehr geringe Reibung zeigt.

Anwendung des vulkanisirten Kautschuks zum Bau der Orgeln und Fortepiano's.

Die Besetzung mit Leder oder Wollenzeugen, welche die Orgelbauer und Klaviermacher bei ihren Instrumenten anbringen, um den Ton zu dämpfen, verliert bald ihren anfänglichen Grad von Elasticität; ferner wird sie von Insekten zerfressen und in Staub verwandelt. Viele Fortepiano's werden daher in wenigen Jahren schon schlecht und lassen beim Spiel ein unerträgliches Geklapper vernehmen.

Die kleinen Messingdrahtfedern, deren man sich zu bedienen pflegt, um das Zurückkehren der beweglichen Stücke der Klaviermechanik in ihre ursprüngliche Lage zu sichern, sobald die Hand des Spielers die entsprechende Taste verläßt, haben andere Fehler; sie wirken oft nicht gehörig, zerbrechen — und die Tasten sagen nicht an.

Herr Van-Gils ersetzt daher sehr zweckmäßig die Belederung und Wollenbesetzung, vorzüglich aber die erwähnten Federn, durch vulkanisirten Kautschuk, dessen Elasticität fast nie abnimmt und der von Insekten nicht heimgesucht wird. Seine Piano's lassen im Baue sowohl als im Ton nichts zu wünschen übrig.

Von seinen Anordnungen hinsichtlich der Unterstützungen des innern Endes der Tasten ist anzunehmen, daß durch die Anwendung schlaffer Kautschukbänder (anstatt über den leeren Raum gespannter Kautschukbänder) als Polster, die letzten Spuren jedes Geräusches beim Falle der Tasten auf die festen Theile des Instrumentes zum Verschwinden gebracht werden dürften.

Gasometer aus, durch Kautschuk dicht gemachter, Hanfleinwand.

Hancock in Manchester hat vier nach Mexiko bestimmte Leuchtgasbehälter angefertigt, deren Wände aus

zwei Lagen Hanfleinwand (Segeltuch) bestehen, die durch Kautschuklösung verbunden und dicht gemacht sind. Ein solcher Gasbehälter hat 12 Fuß Durchmesser und 15 F. Höhe.

Um den Umfang desselben sind, um die cylindrische Gestalt zu erhalten, von Fuß zu Fuß Höhe eiserne Ringe herumgelegt. Für den Transport wird er in der Richtung seiner Achse zusammengedrückt, so daß er eine Scheibe von 12 Fuß Durchmesser und einigen Zollen Dicke bildet. Veranlassung zur Anfertigung dieser Gasbehälter (deren Brauchbarkeit sich übrigens, namentlich was die Widerstandsfähigkeit des Kautschuks gegen die in dem Leuchtgas enthaltenen flüchtigen Oele betrifft, bis jetzt noch nicht hinlänglich bewährt hat) gab der Umstand, daß in Mexiko Niemand gefunden wurde, welcher einen gewöhnlichen eisernen Gasbehälter anzufertigen verstände.

Fußwärmer aus vulkanisirtem Kautschuk, von Larcher.

Dieselben bestehen aus einem Kautschukkissen, in welches ungefähr ein Liter heißes Wasser eingestellt werden kann und welches mit einem dicken und weichen Stoff überzogen ist.

Diese Wärmekissen haben den Vorzug, daß sie bequem zu handhaben sind, sich den Theilen des Körpers gut anschmiegen und nur sehr langsam auskühlen; ihre Verwendung ist daher nicht blos gegen Erkältungen auf der Reise, in der Küche, im Theater u. s. w., sondern auch, besonders ihrer Weichheit und Elasticität wegen, im Krankenzimmer zu empfehlen. (Bulletin de la Société d'Encouragement, Juli 1862, S. 395.)

Anwendung der Guttapercha als Heftpflaster statt des Kollodiums.

Für chirurgische Zwecke hat das Kollodium die unangenehme Eigenschaft, daß es sich, wenn die Haut nicht ganz trocken oder wenn sie zum Schweiße geneigt ist, in kurzer Zeit ablöst und abblättert, mithin als Mittel zur Vereinigung der Wundränder nicht immer zuverlässig wird; was besonders auch dann der Fall ist, wenn Blut aus der Wunde aussickert.

Dr. Rapp in Bamberg versuchte daher statt des Kollodiums eine Auflösung von Guttapercha in Chloroform und erhielt dabei sehr befriedigende Resultate. — Man bereitet die Lösung aus 1 Theil Guttapercha und 8—9 Theilen Chloroform.

Die daraus entstandene dickliche Flüssigkeit läßt sich ebenso bequem wie das Kollodium mittels eines Pinsels auf jede Wunde auftragen und bildet sogleich nach dem Verdunsten des Chloroforms eine schöne und innig aufliegende Decke, die sich mittels der Pincette nur schwer und nur im ganzen Zusammenhange ablösen läßt.

Die Guttapercha gewährt außerdem noch den Vortheil, daß die Farbe des davon gebildeten Häutchens nicht weiß, sondern mehr der menschlichen Haut ähnlich ist.

Die verschiedenen chirurgischen Apparate und Instrumente, welche man jetzt besonders in Frankreich aus vulkanisirtem Kautschuk zu verfertigen pflegt.

Das vulkanisirte Kautschuk zeichnet sich durch eine sammartige, glatte und weiche Oberfläche aus und steht in dieser Beziehung jeder andern Substanz, jedem andern Gewebe, abgesehen von dem Grade seiner Feinheit, voran.

Endlich erhält das vulkanisirte Kautschuk, mit einem Theile des Körpers in unmittelbare Berührung gebracht, diesen Theil in einem Zustand merkwürdiger Frische.

Die Apaarate und Instrumente, deren wir jetzt Erwähnung thun wollen und welche die Wissenschaft meistentheils dem Dr. Gariel verdankt, sind folgende:

I. Unterlage für Patienten. Dieser Apparat besteht aus vulkanisirtem Kautschuk und soll das Wundliegen am Heiligenbein bei solchen Personen vermeiden, die mit Krankheiten behaftet sind, welche eine lange Bettlägrigkeit nothwendig machen.

Von diesen Krankheiten erwähnen wir ganz besonders die Knochenbrüche, die weißen Geschwülste, die kalten Absceſſe, die organischen Krankheiten des Uterus und des Mastdarms, die Suppurationen der Rückgratssäule, das typhoidische Fieber, den Skorbut, die Paralyse der Greise, die allgemeine Paralyse der Irrsinnigen 2c.

a, Fig. 122 giebt eine Darstellung dieser Unterlage, indem sie aus einem Stück vulkanisirtem Kautschuk besteht von 60 bis 80 Centim. in's Gevierte.

b, b, Stäbe, um welche an beiden Enden das Kautschuk befestigt ist.

c, c, c, c, Enden der Stäbe, an welchen die Schlingen befestigt werden, welche dazu dienen, die Unterlage im Bette fest und ausgespannt zu erhalten. Die Vortheile, welche dieser Apparat gewährt, sind folgende:

1) Er bietet den Theilen, mit welchen er in Berührung steht, eine glatte und weiche Oberfläche dar, die nie Falten schlägt, wodurch ganz besonders das Wundliegen am Heiligenbein verhindert und das Heilen solcher Schorfe befördert wird, wenn sie bei Anwendung dieses Apparates bereits vorhanden waren.

2. Man kann diesen Apparat, während der Patient darauf liegt, mit der größten Leichtigkeit waschen und reinigen. Ein in Wasser getauchter Schwamm ist ausreichend, um allen Schmuz zu beseitigen, und ein trockener Schwamm oder ein linnenes Tuch, um augenblicklich

alle Feuchtigkeit wegzunehmen, welche durch das Waschen herbeigeführt wurde.

3) Es werden folglich bei Anwendung dieses Apparates alle die Stöße und Erschütterungen vermieden, welche sonst während der Veränderung der Betttücher unvermeidlich erfolgen.

II. **Unterlage mit einer Oeffnung in der Mitte und einem Ballon, welcher diese Oeffnung verschließt.** a a, b b, c, c, c, c, Fig. 123, ähnliche Theile, wie in Fig. 122 angegeben.

d mittlere Oeffnung, durch welche die Blasen- und Darmausleerungen erfolgen.

e, verschließender Ballon, welcher unter die mittlere Oeffnung gelegt wird, sobald die natürlichen Ausleerungen erfolgt sind. Derselbe stellt auf diese Weise die Kontinuität der Kautschukunterlage her.

f, Stöpsel oder Hahn, aus vergoldetem Kupfer und am Ende der Röhre g aus vulkanisirtem Kautschuk befestigt. Da diese Röhren zum Einblasen von Luft in den Ballon bestimmt ist, so muß sie lang genug sein, um an der Seite über das Bette hervorzuragen, um das Aufblasen zu erleichtern.

Dieser zweite Apparat wird vorzugsweise in den Fällen angewendet, wo eine vollständige Unbeweglichkeit sich nothwendig macht, z. B. bei Knochenbrüchen, wo die geringste Bewegung einen fehlerhaften Kallus bewirken kann, in Fällen von Mutterblutflüssen, wo die geringste Erschütterung eine tödtliche Blutung zur Folge haben kann.

Wenn man sich dieses zweiten Apparates bedienen will, muß man das Bette auf eine eigenthümliche Weise vorrichten und zwar die Matratzen doppelt zusammenschlagen, nämlich die eine unter dem Kopf und die andere unter den Füßen, so daß zwischen diesen beiden Matratzen ein hinlänglicher Zwischenraum bleibt, um ein Untersetzbecken oder den die mittlere Oeffnung der Unterlage verschließenden Ballon einbringen zu können.

Jede Matratze muß auch noch besonders in ein Betttuch eingeschlagen sein.

Wenn nun die Unterlage im Bette gespannt ist, so daß ihre mittlere Oeffnung dem Zwischenraume entspricht, welcher die beiden Matratzen trennt, und wenn der aufgeblasene Ballon an seiner Stelle liegt (s. Fig. 124), so lagert man den Patienten, der sich nun auf einer vollkommenen Ebene und geschützt vor Kälte, befindet, die ihn ohne Anwendung des Ballons empfindlich berühren könnte.

Sobald der Patient die natürlichen Bedürfnisse zu befriedigen wünscht, läßt man die Luft aus dem aufgeblasenen Ballon entweichen, der nun einen kleinen Raum einnimmt und in dem Zwischenraume der beiden Matratzen zusammensinkt; worauf man an seine Stelle ein Untersetzbecken bringt, welches die Exkremente aufnimmt und dann eben so leicht beseitigt wird.

Der Patient kann dann gewaschen, abgetrocknet und verbunden werden, wenn sich letzteres nothwendig macht, ohne daß er während dieser ganzen Operation die geringste Bewegung zu machen braucht. Der zum Verschluß dienende Ballon wird dann wieder an seine Stelle gebracht, aufgeblasen und stellt so den Apparat wieder her, wie wir ihn eben beschrieben haben.

III. Binden. Wenn man sich der Binden aus Leinwand bedient, so ist man im Betreff des Grades der Kompression, welche man damit erlangt, niemals sicher. Ein Verband, welcher im Augenblick seiner Anlegung vollkommen fest saß, ist nach einigen Stunden wiederum ganz locker.

Soll nun die Kompression wirksam sein, so muß sie in dem Augenblicke, wo sie bewirkt wird, übertrieben werden, und dann können die Patienten bis dahin, wo der Apparat von selbst wieder locker wird, sehr heftige Schmerzen zu ertragen haben, und zwar oft in solchem Grade, daß deshalb der Verband wieder abgenommen werden muß.

Bei Anwendung von Binden aus vulkanisirtem Kautschuk kann dergleichen nicht vorkommen. Hier ist die Kompression vollkommen methodisch und regelmäßig; sie

verändert sich niemals und sollte der Verband mehre Monate angelegt bleiben.

Aber eben dieser Regelmäßigkeit wegen muß man die Vorsicht anwenden, mittels der Binden aus vulkanisirtem Kautschuk eine minder starke Kompression in Ausübung zu bringen, als wenn man sich der Binden aus Leinwand bedient.

Die Binden aus vulkanisirtem Kautschuk haben eine verschiedene Breite von 1 bis 8 Centimeter. Die erstern erfüllen die speciellen Indikationen für die Regelmäßigkeit der Vereinigung der Wunden; die andern bieten bei einem Verbande von großer Oberfläche unbestreitbare Vortheile dar; und diejenigen, welche 3 bis 5 Centimet. Breite besitzen, sind in den meisten Fällen ausreichend.

Diese Binden sind unzerstörbar; man braucht sie niemals auszuwaschen, denn wenn sie zu einem Verbande gedient haben, ist es schon ausreichend, sie im Wasser zu tauchen und abzutrocknen, worauf sie augenblicklich wieder angewendet werden können.

Die beste Art, sie zu befestigen, besteht darin, daß man das Ende ihres Kopfes unter die letzte Bindentour steckt.

Der Einwand, den man machen könnte, daß die Ausdünstung unterdrückt werde, hat sich durch die Erfahrung auf eine günstige Art widerlegt.

Wenn man eine Binde aus vulkanisirtem Kautschuk, nachdem sie mehre Tage ununterbrochen gelegen hat, endlich abnimmt, so findet man die Haut immer kühl und dunstig.

Weiter unten werden wir eine neue Art der Kompression mit Hülfe von Binden und Kompressionspeloten beschreiben.

IV. Aderlaßbinde. Diese Binde, mit welcher ein sehr einfacher Mechanismus verbunden ist, gestattet, auf den Arm, ohne alle Erschütterung, Druck anzuwenden und denselben aufhören zu lassen, dadurch aber den Ausfluß des Blutes willkürlich zu graduiren. Diese Aderlaßbinde ist für Flüssigkeiten undurchdringlich.

Wenn sie nach jedem Aderlaß abgewaschen und sogleich abgetrocknet wird, so ist sie von der Unannehmlichkeit frei, welche man mit Grund der Aderlaßbinde aus rothem Tuch gemacht hat, wenn sie bei mehren Personen, ohne vorher ausgewaschen zu werden, in Anwendung kommt.

V. Mütze zum Auflegen von Eis, mit und ohne doppelten Kanal. Die Anwendung dieses Apparates verhindert die Zufälle, welche sich so häufig einzustellen pflegen, wenn Eiswasser auf den Kopf angewendet wird und die sich daraus leicht erklären, daß ein Mal die Schweinsblasen das Wasser durchsickern lassen und auch einen sehr üblen Geruch verbreiten, nachdem sie einige Stunden lang auf dem Kopfe gelegen haben. Die Mütze aus vulkanisirtem Kautschuk zur Anwendung des Eises ist ganz undurchgängig und völlig geruchlos, wie lange sie auch auf dem Kopfe liegen mag.

Diese Mütze besteht aus einem doppelten Sack a, Fig. 125, welcher eine Kavität enthält für die Aufnahme des Eiswassers oder des Eises in Stücken.

Am obern Theile dieses Sackes befindet sich eine runde Oeffnung b, eine Art Schlot, aus welchem die Dünste entweichen, welche aus der Kopfschwarte emporsteigen.

Eine zweite Oeffnung, welche mit dem Innern der Mütze kommunicirt, nimmt einen Korkstöpsel auf, mit zwei Löchern durchbohrt für den Durchgang von zwei Röhren, von denen die eine mit dem Reservoir d kommunicirt, welches sich über dem Kopfe des Patienten befindet; die andere Röhre e begiebt sich in einen untern Recipienten.

Zu beiden Seiten sind zwei Bänder, um mit ihnen den Apparat unter der untern Kinnlade zu befestigen.

Dieser Apparat kann auch ohne diese beiden Röhren angewendet werden, und man ersetzt dann den doppelt durchbohrten Korkstöpsel durch einen massiven Korkstöpsel.

VI. **Armbänder zum Verbinden von Geschwüren.** Diese Armbänder, Fig. 126, sollen die Heftpflasterstreifen beim Verbande von Geschwüren ersetzen.

Sie sind so leicht anzulegen, daß die Patienten für ihren Verband keiner fremden Hand bedürfen, und können auch alle Abende und alle Morgen mit großem Vortheil erneuert werden.

Sie verursachen keine Entzündung, keinen Rothlauf, was so häufig der Fall zu sein pflegt bei der alten Art des Verbandes. Sie beschützen auf sehr wirksame Weise die Oberfläche des Geschwürs gegen die Reibungen der Kleider und führen eine glückliche Modifikation im Aussehen der umgebenden Haut herbei, die gewöhnlich geschwollen und mit flechtenartigen Ausschlägen bedeckt ist.

Es ist zweckmäßig, den Verband alle Tage zu erneuern und die Binde jedes Mal zu waschen.

VII. **Gürtel zur Unterstützung des Unterleibes, der Nabelgegend und der Magengegend.** Diese Gürtel aus vulkanisirtem Kautschuk üben auf die Wandungen des Bauches einen regelmäßigen und sehr sanften, obgleich sehr kräftigen, Druck aus.

Sie können mittels Heften oder Schnallen auf der Mitte des Rückens oder in den Seiten, nach Belieben des Patienten, befestigt werden, oder man kann sie auch um den ganzen Körper herumlegen. Im letzteren Falle müssen sie nach Art einer Unterhose am Körper emporgezogen werden.

Ihre Breite richtet sich nach der Oberfläche der Theile, welche unterstützt werden sollen.

Wenn ein Theil mehr als die umgebenden Theile unterstützt werden muß, giebt Dr. Gariel den Rath, noch eine Luftpelote von veränderlichem Umfang und Gestalt hinzuzufügen, die beliebig aufgeblasen werden kann. In Fällen von Nabelbruch ist diese Pelote in der Regel rund; in Fällen von Abweichung von der sogenannten weißen Linie ist sie länglich und hat die Gestalt eines Halbmondes, in Fällen von Verschiebungen des Uterus (s. Fig. 127).

Diese Peloten können übrigens bei jeder Art von Gürteln aus gewebten Stoffen angewendet werden.

VIII. Nabelgürtel mit fester Luft für neugeborne Kinder. Dieser Apparat wird besonders empfohlen, wenn man die weitere Entwickelung einer beginnenden Hernie vermeiden will, die sich bei den meisten neugebornen Kindern an der Unterbindung der Nabelschnur zeigt.

IX. Gürtel gegen Rheumatismus. Dieser Gürtel von leichter Anwendung' wird mit unbestreitbarem Erfolg bei Personen in Anwendung gebracht, die mit nervösem Lendenschmerz, mit chronischen Lendenschmerzen, mit beginnender Paralyse der unteren Extremitäten behaftet sind.

Seine therapeutische Wirkung, welche sich in den ersten Tagen und häufig in den ersten Stunden seiner Anwendung kund giebt, rührt zum großen Theil von den elektrischen Eigenschaften des vulkanisirten Kautschuks her.

Wird dieser Gürtel am Unterleibe in Fällen von Blasenkatarrh, von Darmneuralgien 2c. angewendet, so hat er ebenso große Linderung zur Folge, indem er diesen Theil gegen die Berührung der Luft schützt.

X. Mittelfleischgürtel. Dieser Gürtel dient für Personen, die mit Zerreißung der Scheidewand, zwischen dem Mastdarm und der Vagina, zu gleicher Zeit auch mit Herabtreten der Organe behaftet sind, welche im kleinen Becken enthalten sind.

Der Theil zwischen den Buchstaben c, Fig. 128 und dem Buchstaben e bildet einen Boden aus vulkanisirtem Kautschuk, welcher die zerstörte Scheidewand ersetzt.

b, b, b, b röhrenförmige Verlängerungen, mit denen man den Apparat an einem Unterleibsgürtel, an einem Leibgürtel oder an dem Schnürleibchen der Patienten befestigt.

c, Mutterkranzpelote, welche mit der Luftpelote d kommunicirt und zwar mittels der Röhre c, welche durch den oben erwähnten Boden läuft.

Dieser Gürtel kann von den Patienten selbst leicht angelegt werden.

Der Mittelfleischgürtel mit zweckmäßiger Pelote hält auch den Mastdarmvorfall ganz gut zurück.

XI. Taschen- und Reiseklystirspritze. Dieser Apparat kann in leerem Zustande zusammengerollt werden, so daß man ihn in einem Kästchen von 6 Centim. Breite und 10 Centim. Länge unterzubringen vermag. Er ist im Stande, 200, 300, ja bis 500 Grammen Wasser aufzunehmen.

Er besitzt die Einfachheit der Klystirspritze, ohne die Nachtheile, welche man derselben immer zum Vorwurf gemacht hat, daß sie nämlich schwierig anzuwenden sei, daß unvermeidlich Wasser an ihrem oberen Theile sich ergieße, daß ihr Festigkeit abgehe rc.

Man bedient sich der Taschen- und Reiseklystirspritze auf folgende Weise:

Nachdem man nämlich die Röhre c, Fig. 129 abgeschraubt hat, füllt man das Reservoir a mit Wasser, indem man letzteres durch den Trichter b eingießt. Man schraubt dann die Röhre c wieder ein und braucht nun nur mit den beiden Händen gegen das Reservoir zu drücken, so wird sich die Flüssigkeit kräftig aus der Röhre e ergießen.

Wenn man diesen Druck vom unteren Theil des Reservoirs a gegen den Hals desselben b angemessen ausübt, so kann man leicht einen Strahl von 2 Meter Länge bewirken. Da dieser Apparat durch keine Art Mechanismus komplicirt ist, so kann er niemals in Unordnung gerathen.

XII. Kompressorium des Busens. Dieser Apparat soll auf den angeschwollenen Busen einen Druck ausüben, der nach Belieben gesteigert werden kann.

Derselbe (siehe Fig. 130) ist von sehr verschiedener Form und Durchmesser. Er ist rund und besitzt eine mittlere Oeffnung für den Durchgang der Brustwarze, wie in der beigefügten Figur angegeben ist, wenn der Druck auf die ganze Brustdrüse wirken soll; er kann

nach den besonderen Fällen, oval, ellyptisch, halbmondförmig ꝛc. sein.

In den Fällen, wo die Brustdrüse schmerzhaft gegen jeden Druck ist und wo dieselbe nicht von den Kleidern gedrückt werden darf, findet dieser Apparat, mit geringer Modifikation, ebenfalls seine Anwendung.

Die mittlere Oeffnung muß alsdann nach der Brustdrüse, welche von demselben aufgenommen wird, modellirt sein, und wenn dann der Apparat aufgeblasen worden ist, so findet der Druck nur statt auf die gesunden und nicht schmerzlichen Theile. Auf diese Weise findet sich die Drüse gegen jede Berührung und Reibung geschützt.

XIII. Luftkissen erster Art. Diese Luftkissen sollen die Kissen aus Haferspreu ersetzen, welche bis jetzt bei der Behandlung der Knochenbrüche angewendet wurden.

Diese Kissen, deren Wandungen aus vulkanisirtem Kautschuk bestehen, bieten eine durch Aufblasen mehr oder weniger erweiterungsfähige Höhle dar.

Sie nehmen genau die Gestalt der Kissen aus Haferspreu an, besitzen aber nicht die Härte derselben und haben an einem ihrer Enden einen Hals, der mit einem Stöpsel oder einem Hahn versehen ist, oder eine mehr oder weniger lange Röhre besitzt, um das Aufblasen auf der Stelle zu erleichtern.

Sie können blos eine Länge von einigen Centimetern haben, oder auch über die Höhe der unteren Extremität, wie z. B. beim Schenkelhalsbruch, hinausreichen und alle dazwischenliegenden Grade der Länge annehmen.

Die Vortheile, welche sie gewähren, sind unbestreitbar folgende:

1) Sie modelliren sich genau nach den Theilen, welche sie unterstützen sollen, und verursachen niemals Schorfe, die so häufig durch den anhaltenden Druck der Kissen aus Haferspreu zu entstehen pflegen;
2) sie unterhalten eine sehr große Kühlung um den ganzen Sitz des Knochenbruches herum;
3) wenn der Patient Schmerzen empfindet, entweder weil der Verband zu fest angelegt ist, oder weil

das zerbrochene Glied nach dem Verband anschwillt, so kann man, ohne den Verband abzunehmen, ihm augenblicklich und vor der Ankunft des Wundarztes Linderung verschaffen, indem man eine bestimmte Quantität Luft austreten läßt. Um dieses Resultat zu erlangen, braucht man blos den Hahn am Halse des Apparates zu drehen, wobei sich's von selbst versteht, daß man nicht mehr Luft ausläßt, als nothwendig ist, um die Schmerzen zu heben;

4) wenn diese Kissen mit Blut oder Eiter beschmuzt sind, beseitigt man jede Beschmuzung, indem man ihre Oberfläche leicht mit einem Schwamme behandelt, ohne daß man deshalb den Apparat zu zu verändern braucht.

Diese Kissen sind im aufgeblasenen Zustande sehr resistent und voluminös, dagegen sehr geschmeidig und sehr klein, wenn sie von Luft geleert sind.

Man kann sie unbeschränkte Zeitlang benutzen. — Eine Darstellung derselben giebt Fig. 131.

XIV. Luftkissen, zweiter Art. Sie unterscheiden sich von den vorhergehenden dadurch, daß die eine ihrer Wandungen durch die Beigabe eines eichenen Brettes fest ist, indem letzteres auch zum Befestigungspunkte dient. (s. Fig. 132.)

Wenn man mittels Scharnieren drei dieser Kissen mit einander verbindet, so hat man einen vollständigen Apparat für Knochenbrüche, der jede andere Art des Verbandes unnütz macht.

Das Glied wird ohne Mühe in den nicht aufgeblasenen Apparat gelegt und das Aufblasen desselben bewirkt die Unbeweglichkeit und macht jede Verschiebung unmöglich. (s. Fig. 133.)

Derselbe Apparat wird im nicht aufgeblasenen Zustande auf sich selbst zusammengeschlagen. (s. Fig. 134.)

Wenn die Indikation vorliegt, einen Grad gleichförmiger Temperatur am gebrochenen Gliede zu unterhalten, so bedient man sich der Luftkissen mit zwei Röhren, mittels welcher man, je nach der Indikation, eine

Strömung von warmem, oder kaltem Wasser herstellt. (s. Fig. 135 und 136.)

XV. Luftkissen. Die Luftkissen aus vulkanisirtem Kautschuk bieten eine glatte und weiche Oberfläche dar, auf welcher im aufgeblasenen Zustande die kranken Theile weich ruhen; sie unterscheiden sich in allen Punkten von den Kissen aus gewebtem Zeug, die mit Kautschuk behandelt sind, deren harte Oberfläche eher geeignet ist, Schorfe zu erzeugen, als zu heilen und ebenso sehr Ulcerationen hervorzurufen, welche durch jede lang anhaltende Berührung zu entstehen pflegen.

Diese Kissen sind von sehr verschiedenem Volumen; sie können einen Durchmesser von einigen Centimetern haben, oder eine beträchtliche Oberfläche darbieten; sie können rund, oval, viereckig, halbmondförmig ꝛc. sein. (Fig. 137.)

Welches übrigens auch ihr Volumen sein möge, so sind sie doch in der Regel in der Mitte mit einer Oeffnung versehen, welche Einrichtung sich sehr vortheilhaft erweist:

1) In Fällen von Ulcerationen des Heiligenbeins in Folge von chronischen Krankheiten;
2) bei Exkorationen des Ellenbogens und der Ferse, welche Komplikation sehr häufig bei Patienten vorzukommen pflegt, die lange Zeit auf dem Rücken liegen müssen;
3) in Fällen von Entzündung des Ohres und von Zahnschmerz, wo die Berührung des Kopfkissens einen unerträglichen Schmerz zu verursachen pflegt.

Alle diese Kautschukkissen tragen auf die Theile, mit welchen sie in Berührung stehen, eine sehr große Kühlung über, was sehr schätzenswerth ist in allen den angedeuteten Fällen, besonders aber einer Hirnentzündung, wo es von der größten Wichtigkeit ist, den Kopf vor Wärme zu schützen.

Man giebt dem Kissen die Gestalt eines Kopfkissens, so daß man den Kopf des Patienten in die mittlere Oeffnung bringt, in welcher er dann gewissermaßen fest-

sitzt. Auf diese Art wird die hintere Hälfte des Kopfes, welche mit dem aufgeblasenen Kautschukkissen in Berührung steht, immer kühl gehalten. (s. Fig. 138.)

Man erlangt dasselbe Resultat in Betreff der vordern Hälfte, wenn man noch außerdem die Mütze oder die Eisblase Fig. 32 anwendet.

Endlich giebt es noch eine Krankheit, in welcher die Anwendung eines Kautschukkissens schon große Dienste geleistet hat. Wir gedenken nämlich der Drüsen des Busens, denen im krankhaften Zustande die Berührung der Kleidungsstücke große Schmerzen verursacht und, wenn dieselbe lange Zeit fortdauert, häufig einen schlimmen Ausgang herbeiführt.

Die mittlere Oeffnung des Kissens muß genau die Gestalt der Brustdrüse haben, so daß das aufgeblasene Kissen nur auf den gesunden Theilen aufliegt und blos den Druck, welchen die Kleider ausüben, erhält. Nichts hindert übrigens, die kranke Drüse wie gewöhnlich zu verbinden (s. Fig. 139).

Die Kissen aus vulkanisirtem Kautschuk können auch mit Rändern versehen sein, die sich ebenfalls aufblasen lassen und die Bestimmung haben, die seitliche Verschiebung der Theile zu verhindern, welche unbeweglich erhalten werden sollen.

In Fig. 140 ist ein Kissen mit Rändern für den Vorderarm und die Hand dargestellt.

Diese Kissen, mögen sie nun mit Rändern versehen sein oder nicht, machen bei der Behandlung der Knochenbrüche die Anwendung der doppelt geneigten Ebene erträglich, die bis jetzt so schmerzhaft war.

XVI. Kissen mit Abtheilungen. Diese Kissen von angemessener Gestalt und Größe für ihre besondere Bestimmung sollen alle Theile eines Gliedes, an welchen ausgebreitete Verbrennungen statt gefunden haben, wo eine verbreitete Entzündungsgeschwulst, Anschwellung und Brand eingetreten ist, sowohl von einander, als auch von jedem Druck isoliren, während der ununterbrochene Druck, den eine Matratze oder ein Kissen aus Haferspreu

ausübt, die Leiden noch vermehrt, welche die Krankheit selbst zu verursachen pflegt.

Diese Kissen bestehen aus einer unbestimmten Zahl einzelner kleinerer Kissen, die so aneinander gefügt werden, daß sie einen einzigen Apparat bilden.

Man bringt diesen vorher aufgeblasenen Apparat unter das schmerzhafte Glied, welches er weit besser unterstützt, als ein gewöhnliches Kissen, obschon er weniger Berührungspunkte darbietet.

Die Fig. 141 stellt ein Kissen mit 7 Abtheilungen dar, welches für das untere Glied bestimmt ist.

Angenommen nun, ein Theil des Gliedes werde der Sitz eines heftigen Schmerzes, entweder durch die Fortdauer des Druckes oder durch irgend eine andere Ursache, so braucht man nur aus dem Kissen, welches unter diesem Theile liegt, die Luft auszulassen, und die Berührung hört alsdann augenblicklich auf, ohne daß deshalb das Glied weniger gut unterstützt werde.

Nachdem der Theil sich ausgeruht hat und der Schmerz nachläßt, bläst man das Kissen wieder auf und nimmt dann dieselbe Operation mit einem Kissen nach dem andern vor, so daß während 24 Stunden jeder Theil des Gliedes, der einem solchen Kissen entsprach, mehre Stunden von jeder Berührung frei bleiben konnte.

Die Fig. 142 stellt dasselbe Kissen mit Abtheilungen im Profile dar, so daß die Kissen 2, 4 und 6 zu gleicher Zeit von Luft entleert sind.

XVII. **Extensions- und Gegenextensionsapparat, wie er bei der Behandlung des Schenkelhalsbruches angewendet zu werden pflegt.** Dieser Apparat besteht aus zwei Stücken und zwar:

1) aus einer Art von Steigbügel in Gestalt eines kreisförmigen Sackes, welcher den oberen Theil des Fußes umschließt, und so zugeschnitten ist, daß, wenn man ihn aufbläst, er in ein Kissen verwandelt wird, welches sich genau nach dem Gliede modellirt und dasselbe an allen Punkten seiner Oberfläche berührt, folglich auf kei-

nen derselben einen zu starken Druck ausübt, der gefährlich werden könnte.

Dieser Druck wird noch gemildert durch die Anwendung einer Kautschukbinde unter dem Steigbügel und auf dem Fuß, welche den doppelten Vortheil gewährt, daß sie die Anschwellung des Fußes verhindert und der unmittelbaren Kompression des Steigbügels entgegenwirkt.

Was nun den Zug anlangt, so wird er ausgeübt durch zwei Verlängerungen des Steigbügels, die feste, obschon biegsame Schnuren bilden, die sich in so hohem Grade zusammenziehen, aber auch um viel verlängern als nöthig ist, ohne dabei das Geringste von ihrer Elasticität zu verlieren.

Dadurch gewähren sie dem Zug eine Kontinuität und eine Genauigkeit, die vollkommen und genau genannt werden müssen. Dieser Theil bewirkt die Extension.

Den zweiten Theil bilden die Schlingen für die Gegenextension. Sie bestehen aus einer Röhre von ungefähr 1 Meter Länge und in ihrem mittleren Theile mit einer Aufschwellung versehen, die einen Druck auf eine größere Oberfläche ausüben soll.

Diese Aufschwellung muß in die Leistengegend an der Seite des Knochenbruches gelegt werden und sich von hier bis über das Mittelfleisch hinaus erstrecken. Hierin beruht die Gegenextension.

Dieser Apparat ist frei von den Nachtheilen, die man den Apparaten mit ununterbrochener Extension gemacht hat. Seine Anwendung ist leicht, sein Druck auf die Theile äußerst sanft, obschon weit energischer, als der Druck, den man bis jetzt mittels anderer Apparate hervorgebracht hat; und endlich wird die Extension direkt in der Achse des Gliedes bewerkstelligt.

Dieselbe Art des Zuges wird mit Nutzen in Anwendung gebracht bei Knochenbrüchen des obern und des untern Schenkelknochens, wenn die Bruchflächen Verschiebungen ausgesetzt sind, ferner in Fällen falscher Gelenkverwachsung, von Retraktion der Beugemuskeln des Schen-

kels ꝛc., in gewissen Fällen von Deformität, von Abweichung, von Klumpfüßen, von fehlerhaften Verwachsungen ꝛc. (s. Fig. 143).

XVIII. Einfache Knieschiene; Knieschiene mit nachlassendem Druck. In Fig. 144 ist die einfache Knieschiene dargestellt, die aus einem Cylinder von vulkanisirtem Kautschuk besteht, sich nach der Gestalt des Knies modellirt hat und eine hinlängliche Breite besitzt, um die Gelenkflächen ganz zu bedecken.

Sie erweist sich vorzüglich zweckmäßig während der Wiedergenesung von akutem Gelenkrheumatismus, zu welcher Zeit es so nützlich ist, die Theile gegen Kälte zu schützen und eine sanfte Ausdünstung an ihnen zu unterhalten.

Ebenso nützlich ist es aber auch, in dieser Periode einen regelmäßigen und methodischen Druck auszuüben, um die Entleerung der Gewebe zu befördern.

Ihre Anwendung ist nicht minder angezeigt bei alten rheumatischen Schmerzen. Sie hat gegen diese Schmerzen dieselbe Wirksamkeit wie der Gürtel gegen Rheumatismus bei chronischen Lendenschmerzen.

Diese Knieschiene dehnt sich niemals aus; sollte sie sich aber nach einigen Tagen zu breit erweisen, weil die Geschwulst der Theile sich gegeben hat, so füllt man mit Watte die leeren Stellen aus, welche zwischen dem Apparate und der Haut vorhanden sind.

Wenn eine Komplikation von Gelenkwassersucht oder weißer Geschwulst vorhanden ist, ja in allen Fällen, wo die Indikation besteht, einen energischen Druck auszuüben, ist es von Nutzen, unter die Knieschiene eine Luftpelote aus vulkanisirtem Kautschuk und mit einem Hahn versehen zu legen (s. Fig. 145 und 146).

Ist die Pelote geleert, so besteht alsdann blos der Druck, den die Knieschiene allein ausübt; ist sie aber aufgeblasen, wie in Fig. 53, so kann der Druck um $\frac{1}{3}$, um $\frac{1}{2}$ oder noch stärker vermehrt werden; aber derselbe kann nie schmerzhaft oder gefährlich werden; denn wenn man die Luft austreten läßt, kann man ihn jeden Augen-

blick vermindern, oder selbst ganz aufhören lassen, so daß dann weiter nichts übrig bleibt, als der Druck von der Knieschiene allein, wie in der vorhergehenden Figur.

Die Pelote muß länglich sein, um sich nach der Gestalt der Synovialkapsel zu modelliren: bei denjenigen Personen, deren Kniescheibe sehr hervortretend ist, muß sie in der Mitte eine Oeffnung haben, wodurch man den allzustarken Druck vermeidet, der auf diese Vorragung erfolgen könnte.

Man kann sich keinen Begriff von den Resultaten machen, die bei den Anschwellungen der Gewebe, bei den kalten Abscessen, bei den Nervenknoten-Geschwülsten, bei varikosen, aneurismatischen Geschwülsten, bei Synovialsäcken 2c. durch diese Art der Kompression erlangt werden, die man an demselben Tage 20 Mal verstärken und 20 Mal mildern kann, ohne daß man deshalb den Apparat abzunehmen braucht.

Es braucht kaum bemerkt zu werden, daß die nachlassende Kompression auf die ganze Oberfläche des Körpers anwendbar ist.

XIX. Orthopädische Knieschiene. Dieselbe besteht aus einem Halbcylinder, einer Art von Schild, welcher genau den vorderen Theil des Knies bedeckt und an jeder Seite 3 Ringe hat, um den Apparat an eine hölzerne Ebene zu befestigen, die mit einem Kissen von vulkanisirtem Kautschuk ausgestattet ist.

Unter dem Schilde befindet sich die im vorhergehenden Artikel beschriebene Luftpelote, welche hier in Fig. 147 nicht aufgeblasen ist.

Die orthopädische Knieschiene muß hauptsächlich angewendet werden in Fällen von falscher Gelenkverwachsung, von Verkürzung der Beugemuskeln des Schenkels 2c.

Sie wirkt durch zwei mächtige Mittel: 1) durch den Zug, den die Schlingen hervorbringen, welche in ihren Ringen befestigt sind; 2) durch den Druck, welcher durch das Aufblasen der Luftpelote bewirkt wird.

XX. Hämorrhoidal-Kissen. Dieser Apparat, welcher den Patienten nicht im Geringsten belästigt, übt

auf die äußeren Hämorrhoidal-Knoten einen heilsamen Druck aus, durch welchen sie verhindert werden, sich zu entwickeln und Schmerzen zu verursachen.

Nicht minder wirksam ist das Hämorrhoidal-Kissen, um das Hervortreten der innern Hämorrhoidal-Knoten zu verhindern.

Durch eine sehr einfache und neue Verbindung vertheilt das Hämorrhoidal-Kissen den Druck höchst angemessen auf das Hervortreten der Hämorrhoidal-Knoten, so daß derselbe jeden Tag sich angemessen abändert.

Dieser Apparat besteht 1) aus einem Boden von vulkanisirtem Kautschuk d, ähnlich demjenigen, den wir beim Mittelfleischgürtel Fig. 128 beschrieben haben; auch ist er gleich jenem mit röhrenförmigen Bändern aus vulkanisirtem Kautschuk versehen, die unter den Schenkeln weglaufen und an einem Unterleibsgürtel befestigt werden; er besteht:

2) aus einer konischen Pelcte aus vulkanisirtem Kautschuk c, Fig. 148, welche ungefähr 3 Centim. Höhe hat; er besteht endlich

3) aus 4 oder 5 Ringen von vulkanisirtem Kautschuk a, a, a, a, von ungefähr 4 Millimeter Höhe, deren mittlere Oeffnung genau die Gestalt der Kompressionspelote c besitzt; sie treten von allen Seiten um ungefähr 1 Centimeter über diese Pelote über.

Man begreift die Wichtigkeit dieser Ringe für die Veränderung der Kompression, deun wünscht man z. B., daß diese Kompression beträchtlich sei, so nimmt man alle Ringe ab, und die Kompressionspelote, welche jetzt ihre volle Höhe hat, kann die Hämorrhoidal-Knoten bis in's Innere des Afters hineindrängen. Wünscht man dagegen, daß die Kompression gemildert werde, so wendet man 1, 2, 3 oder 4 Ringe an, je nach der vorliegenden Indikation.

Sind alle 5 Ringe an ihrer Stelle, so ragt blos das Ende der Kompressionspelote hervor, und ihr Druck ist alsdann fast ganz aufgehoben.

XXI. Flüssigkeitsträger des Dr. Fourcault. Diese Heilapparate sind erfunden worden, um allgemeine oder örtliche Bäder, Douchen, Begießungen von verschiedenen Temperaturen zu bewirken, ohne daß das Wasser mit der Haut wirklich in Berührung kommt. Auf diese Weise wendet man trockene Wärme oder trockene Kälte iu allen den Fällen an, wo die Feuchtigkeit die guten Wirkungen der Wärme oder der Kälte aufheben würde, z. B. in lymphatischen, skrophulösen Anschwellungen, bei schmerzlosen Geschwülsten, die den Zertheilungsmitteln, den Jodpräparaten widerstehen.

Hier bewirken die Feuchtigkeitsträger des Dr. Fourcault eine trockene, sehr hohe Wärme an den kranken Theilen und ersetzen auf eine sehr wohlthätige Weise die Breiumschläge, von welchen sie alle Formen annehmen, und bewirken sehr schnell auch häufig ganz allein die Zertheilung dieser Geschwülste.

Die Flüssigkeitsträger bestehen, gleich den Luftkissen, aus 2 Wandungen von vulkanisirtem Kautschuk. Das Wasser wird eingeführt in ihr Inneres durch eine kleine Oeffnung, die ebenso verschlossen ist, wie die Luftkissen, und es wird erneuert, je nach den Indikationen, so daß es an dem kranken Theile beständig entweder eine sehr starke Kälte, oder eine sehr hohe und trockne Wärme unterhält, die geeignet sind, die Funktionen der Haut zu erregen, die Temperatur der Kapillarcirkulation in dem darunter liegendem Gewebe tief zu modificiren.

Es braucht kaum bemerkt zu werden, daß diese Douchen, diese trockenen Begießungen von allen Temperaturen unbeschränkt verlängert und im Bette, auf einem Divan mit der größten Leichtigkeit angewendet werden können.

Die Affektionen des Gebärmutterhalses und der Vagina werden mit Nutzen durch den Vaginalflüssigkeitsträger behandelt, der in Thätigkeit gesetzt wird mittels eines Begießers oder einer Klystirspritze, und das kalte oder warme Wasser cirkulirt beständig in den Geschlechtstheilen, ohne in unmittelbarer Berührung mit der Schleim-

haut dieser Theile zu stehen. Auch muß noch bemerkt werden, daß die Heilung der Darmbrüche und der weißen Geschwülste erlangt werden kann durch Douchen von entgegengesetzter Temperatur; daß ferner bei ausgebreiteten Verbrennungen, bei Knochenbrüchen mit Zersplitterung die kalten fortwährenden Begießungen nach diesem Verfahren berufen sind, große Dienste zu leisten.

Diese Flüssigkeitsträger können an allen Theilen des Körpers angewendet werden; sie nehmen eine Form an, welche ihrer Bestimmung angemessen ist und heißen Kopf-, Brust-, Unterleibs-, Becken-, Arm-, Schenkel-, Beinflüssigkeitsträger ꝛc.

Außer diesen Apparaten fertigt man auch aus undurchdringlichen Geweben nach den vom Dr. Fourcault angegebenen Indikationen Sackpalctots an, in welchen man ein warmes oder kaltes Bad in einer Badewanne, in einem Flusse nehmen kann, ohne daß das Wasser mit der Haut in Berührung kommt.

Die Wirkung dieser warmen Bäder gewährt die Vortheile des Dampfbades, ohne alle Nachtheile desselben. Man kann es anwenden in der asiatischen Cholera, bei bei periodischen Fiebern, bei Ausschlagskrankheiten und endlich in allen Fällen, wo die Wirkung der Feuchtigkeit eine Gegen-Indikation ist; ein Bademantel aus Flanell oder aus Baumwolle absorbirt den Schweiß.

Endlich fertigt man aus demselben Gewebe Pantalons mit Füßen, versehen mit elastischen Hosenträgern, um warme oder kalte Halbbäder zu nehmen und zwar nach demselben Verfahren und für den Zweck, eine Beruhigung, eine Reaktion oder einen Schweiß hervorzurufen.

XXII. **Vorrichtung zum Aufblasen mit der Hand.** Mit diesem Instrument läßt man die Luft in die Apparate aus vulkanisirtem Kautschuk treten, namentlich in die Tamponnirungs-Peloten, Fig. 149, in die Erweiterungsstuhlzäpfchen und in die Mutterkränze mit Luftreservoir.

Der Apparat zum Aufblasen ist in der Regel birnförmig und endigt in einen mehr oder weniger langen Hals, aus welchem in einigen Fällen eine Röhre von 20—30 Centimeter entspringt, die zur Erleichterung des Aufblasens dient.

Ihr Volumen richtet sich nach dem Volumen des Aufblaseapparates; in allen Fällen muß sie indessen leicht von der hohlen Hand umschlossen werden können. Im Zustande der Ausleerung nähern sich ihre Wandungen einander, und man kann sie dann aufrollen.

Dieser Apparat unterscheidet sich wesentlich von den bis jetzt bekannten Aufblase-Apparaten aus Kautschuk, welches voluminöse Instrumente sind, die wegen der Dicke ihrer Wandungen unbequem zu handhaben sind.

Wenn man sich dieses Aufblase-Apparates bedient, muß man die Sorfalt anwenden, auf das dicke Ende desselben stärker, als auf das schwache oder auf seinen Hals zu drücken, damit der Luftinhalt immer gegen den Hahn hin gedrängt werde.

Der Aufblase-Apparat kann in sehr vielen Fällen als Kompressions-Apparat benutzt werden.

XXIII. Vorrichtung zum Aufblasen mit dem Fuß. Dieses ist ganz derselbe Apparat, nur daß jene Wandung mit einer Holzplatte versehen ist; er wird in Thätigkeit versetzt durch Anwendung des Fußes und bleibt auf die Fälle aufgespart; in welchen die beiden Hände des Wundarztes bereits mit der Anlegung des Verbandes beschäftigt sind.

XXIV. Vaginalbegießer mit ununterbrochenem Strahl, erfunden vom Dr. Maisonneuve, Wundarzt am Cochin-Hospital. Zweck und Vortheile dieses Instrumentes. Die Vaginalbegießungen von ununterbrochenem Strahl werden seit langer Zeit von den Aerzten für eins der mächtigsten Heilmittel in vielen Frauenzimmerkrankheiten gehalten.

Die Anwendung derselben blieb indessen immer auf die schwersten Krankheiten verspart und zwar wegen der zahlreichen Unannehmlichkeiten, welche ihre Anwendung

im Einzelnen darbot. So mußten z. B. die Patienten sich in ein Bad setzen oder sich über ein Becken stellen, in einer ermüdenden und nachtheiligen Stellung, oder auch wohl Instrumente in Anwendung bringen, deren Einführung immer schwierig und häufig schmerzhaft war, aus diesen Gründen aber die Dazwischenkunft eines Arztes erheischte.

Durch den Begießer des Dr. Maisonneuve sind diese Unannehmlichkeiten völlig beseitigt; die Patienten können ihre Begießungen in ihrem Bette, auf einem Sopha oder auf einem Langstuhl vornehmen, ohne daß sich ein Tropfen der Flüssigkeit ergießen kann.

Sind die Patientinnen angekleidet, so brauchen sie nichts in ihrem Anzuge zu ändern und können endlich diese Begießungen ohne alle Beihülfe fremder Personen vornehmen.

In Folge dieser Vervollkommnung sind die Vaginalbegießungen mit ununterbrochenem Strahl geeignet, die größten Dienste nicht allein in den Krankheiten zu leisten, sondern auch bei der Toilette der Damen, wo sie die Einspritzungen mit Vortheil ersetzen.

Beschreibung. — Der Vaginalbegießer, obgleich sehr komplicirt auf den ersten Blick, hat doch einen äußerst einfachen Mechanismus.

Er besteht aus einem Cylinder a, Fig. 150, dem gemeinschaftlichen Mittelpunkt, in welchem sich drei Röhren aus vulkanisirtem Kautschuk vereinigen.

Die erste dieser Röhre b soll das Einspritzwasser bis zum Punkte c des Cylinders bringen, welcher eine Brause bildet; sie besitzt einen Hahn an irgend einem Punkte ihrer Länge, und einen Trichter an ihrem freien Ende.

Die zweite dieser Röhren d, welche im Punkte e beginnen, empfängt das Wasser, welches zur Einspritzung gedient hat, und führt es nach einem untern Reservoir ab.

Um die Anwendung der dritten Röhre f begreiflich zu machen, müssen wir etwas umständlicher den Cylinder a und seine Umhüllung beschreiben.

Dieser Cylinder hat einen Durchmesser von 15 Millimeter, ist bedeckt mit einer Blase aus vulkanisirtem Kautschuk, welche im Zustande der Leerheit seine Verhältnisse in Nichts verändert, die aber durch Aufblasen ein beträchtliches Volumen annehmen kann, wie in Fig 151 dargestellt ist.

Das Aufblasen geschieht mit der Aufblasevorrichtung g aus vulkanisirtem Kautschuk; der Hahn h soll die Luft in der Blase erhalten, oder in der Aufblasevorrichtung, je nachdem der Apparat in Thätigkeit sich befindet oder nicht.

Vermöge dieser Eigenschaft der Kautschukhaut, sich auszudehnen und sich zusammenzuziehen, läßt sich der Cylinder äußerst leicht einführen (er hat nur 15 Millimeter Durchmesser) und seine Gestalt ist wie in Fig. 150. Nachdem er aber eingeführt ist, vermag er einen Durchmesser von 6—7 Centimeter anzunehmen, s. Fig. 151, endlich sein erstes Volumen, sobald er wieder zurückgebracht werden soll.

Wir haben schon weiter oben bemerkt, daß mittels dieses Apparates die Einspritzungen in der bequemsten Lage vorgenommen werden können, ohne daß dabei ein Tropfen der Flüssigkeit vergossen wird, und wir wollen noch hinzufügen, daß diese Einspritzungen mehre Stunden nach einander ohne Ermüdung für die Patientin fortgesetzt werden können, — ein Umstand, welcher es möglich machen wird, sie in einer Menge von Fällen anzuwenden, wo dieses bis jetzt sich nicht ausführen ließ.

Art und Weise, sich des Instrumentes zu bedienen. 1) Vorrichtung der Umgebungen. Ein Reservoir i, mit Begießungswasser gefüllt, wird ungefähr ½ Meter hoch über dem Bette der Patientin angebracht und ein anderes leeres Gefäß j wird auf den Boden neben das Bette gestellt.

2) Vorbereitung des Instrumentes. Man treibe die Luft aus der Blase von vulkanisirtem Kautschuk, indem man letztere mit der Hand zusammendrückt. Sobald die Blase entleert ist, schließe man den Hahn h

der Einblasröhre. Man nehme in die linke Hand den Cylinder nnd den Trichter. Man öffne den Hahn an der Röhre, durch welche das Wasser eintritt.

Man gieße alsdann Wasser in den Trichter, bis es durch die Brause des Cylinders zum Vorschein kommt, und nun schließe man den Hahn. Man lege den Trichter oder Heber in das Gefäß, welches das Wasser enthält. Man überzeuge sich nun durch Oeffnung des schon erwähnten Wasserhahnes, daß das Instrument in gutem Gange ist.

Man tauche dann den Cylinder und seine Blase in reines Wasser, oder besser noch in eine Abkochung von Malven oder von Leinsamen, um seine Einbringung zu erleichtern.

3) Einbringung des Instrumentes. Während die Patientin auf dem Rücken liegt, bringt sie allein den Cylinder, umgeben von der luftleeren Blase, ein und braucht nicht zu fürchten, denselben zu tief einzuführen. Die Ableitungsröhre wird dann in das untere Gefäß gelegt, in welchem sie durch das Blei festgehalten wird, welches an ihrem freien Ende befestigt ist.

Nachdem dieses Alles bewerkstelligt worden, bläst man die Blase auf, indem man auf das Luftreservoir drückt, nachdem zuvor der Hahn der Einblaseröhre geöffnet worden, den man nun wieder schließt, um die Blase ausgespannt zu erhalten. Man hat nun weiter nichts zu thun, als den Hahn der Wasserröhre zu öffnen.

Das Wasser cirkulirt alsdann, füllt die Vagina aus, und wenn es ein Hinderniß für seinen Austritt in der aufgeblasenen Blase findet, so nimmt es seinen Weg durch die Abzugsröhre und gelangt so in das untere Gefäß.

Wenn man statt einer Wanne oder eines Eimers eine Küchenfontaine anwendet, statt des obern Reservoirs (Fig. 152), so fällt der gläserne Trichter weg, und man schraubt das Ende der Röhre von vulkanisirtem Kautschuk direkt an den Hahn der Küchenfontaine.

Der ganze Apparat kann in einem eleganten Kasten, der mit einem Schlüssel verschlossen wird, aufbewahrt werden.

XXV. Hohler Docht. Diese Vorrichtung soll die Ergießung des Eiters in Fällen von tiefer Suppuration erleichtern.

Die Einrichtung besteht aus einer Röhre von kleinem Durchmesser aus vulkanisirtem Kautschuk, von veränderlicher Länge und offen an ihren beiden Enden.

Dieselbe muß bis auf den Mittelpunkt des Eiterherdes niedergeführt werden.

Wenn dieser Herd sehr tief liegt und die Wandungen des hohlen Dochtes nicht steif genug sind, um bis dahin ohne Unterstützung zu dringen, so schlägt man das Ende derselben, welches eingeführt werden soll, um 2--3 Millimeter um und setzt in diesen Rand das Ende eines Knopfstilets.

Ist nun der hohle Docht durch solche Unterstützung bis an den Ort seiner Bestimmung gelangt, so wird das Knopfstilet wieder zurückgezogen, und man befestigt den hohlen Docht an den Rändern der Wunde mittels eines Fadens und eines Heftpflasterstreifens (siehe Fig. 153).

Wenn der Eiterherd eine große Ausbreitung besitzt, so kann es von Nutzen sein, längs des hohlen Dochtes einige Oeffnungen anzubringen, wie dieses auch in der Fig. 154 durch Punktirung angegeben ist.

Die Folgen der Anwendung des hohlen Dochtes sind leicht vorherzusehen. Der Eiter, statt im Eiterherde zu verweilen und hier eine verdorbene Beschaffenheit zu erlangen, ergießt sich beständig aus dem Dochte, der gewissermaßen zum Ableitungskanale dient, und man macht nicht selten die Bemerkung, daß ein übelriechender und schlecht beschaffener Eiter von einem Tag auf den andern plötzlich sein Aussehen verändert, und daß die Patienten, welche trotz der zweckmäßigsten Verbände sich nicht erholen konnten, in einigen Tagen blos durch die Anwendung des hohlen Dochtes genesen waren.

Diese Thatsachen sind besonders sehr zahlreich im Hospital Saint-Antoine vom Dr. Chassaignac beobachtet worden. Es versteht sich von selbst, daß hier nicht von solchen Fällen die Rede ist, in welchen die Suppuration durch eine organische Krankheit, z. B. durch Knochenfraß ꝛc., verursacht wurde.

XXVI. Obturator. Dieser Apparat besteht aus drei Platten von vulkanisirtem Kautschuk, die übereinander gelegt und mit einander verlöthet worden sind.

Die mittlere Platte a muß genau die Form der Gaumenöffnung haben, weshalb man sie mit Wachs modellirt.

Die obere Platte b muß über diese um 1 Millim. vorspringen, um sich auf den Boden der Nasenhöhlungen zu stützen; die untere Platte von ungefähr 1 Centimeter soll dazu dienen, die Berührungspunkte mit dem Gaumengewölbe zu vermehren und die Möglichkeit der Luftströmung zwischen der Nasenhöhlung und dem Munde gänzlich abzuschneiden.

Dieser Obturator, welcher ganz gut die Einrichtung der Hemdeknöpfe wieder giebt, läßt sich mit der größten Leichtigkeit einsetzen und wieder herausnehmen. Er ist in allen Fällen anwendbar mit den Modifikationen, welche durch die Lage, die Form und den Durchmesser der Gaumendurchlöcherung sich nothwendig machen (s. Fig. 155).

XXVII. Kompressionspeloten; Peloten mit nachlassendem Druck. Diese Peloten, daren Wandungen aus vulkanisirtem Kautschuk bestehen, enthalten einen hohlen Raum, dessen Form und Umfang in's Unendliche variiren könnte. Dieselben gewähren den Vortheil, die Härte des Druckes zu vermindern, ohne ihm etwas von seiner Kräftigkeit zu entziehen. Man hat dieselben mit festsitzender Luft oder mit beweglicher Luft.

Die Peloten mit festsitzender Luft sind solche, in welchen die Luft auf eine unveränderliche Weise von der Zeit ihrer Verfertigung her eingeschlossen bleibt; sie können mit Rändern oder ohne solche sein und finden eine

häufige Anwendung in den Fällen von Nabelbruch bei Kindern (s. Fig. 156).

Die Peloten mit beweglicher Luft sind solche, in welche die Luft beliebig und in unbeschränkter Menge eingeführt werden kann. An einem Punkt ihrer Oberfläche entspringt eine kleine Röhre aus vulkanisirtem Kautschuk von 10 bis 30 Centim. Länge (s. Fig. 157).

Dieser Peloten bedient sich der Dr. Gariel, wenn er bei einem Patienten mit kalten Abscessen, Nervenknotengeschwülsten 2c. das Kompressions-System anwendet, welches er die Kompression mit nachlassendem Druck zu nennen pflegt und von deren Nutzen schon bei Gelegenheit der Knieschiene weiter oben die Rede gewesen ist.

Der Dr. Gariel äußert sich über die Anwendung seines Verfahrens in folgender Weise:

„Ich lege auf die Geschwulst die luftleere Pelote und umgebe sie mit einigen ziemlich festen Bindentouren, um eine wirksame Kompression zu erzeugen, jedoch noch locker genug, um keinen Schmerz hervorzurufen. Von solcher Art ist die normale Kompression, welche der Patient beständig zu ertragen hat.

„Jetzt vermehre ich nun des Tags einmal, zweimal, drei- oder viermal die Kompression, mit einem Wort so viel mal und so stark ich es für gut halte, indem ich Luft in die Pelote einblase. Dieses kann mit dem Mund geschehen, wenn der Druck nicht beträchtlich sein soll; aber in der Regel geschieht es zweckmäßiger mit dem Einblase-Apparat Fig. 149.

„Die Luft wird in der Pelote zurückgehalten, entweder mittels eines kleinen Hahnes, der am Hahne der Einblasevorrichtung mit angebracht ist oder mit einer Art Pincette, welche in Fig. 159 dargestellt ist, und zwar während der ganzen Zeit, woder Patient diesen erhöhten Druck ertragen soll.

„Sobald sich Geschwulst oder Schmerz einstellt, kann man diese Erscheinungen augenblicklich und beliebig beseitigen, indem man die Luft aus der Pelote wieder aus-

treten läßt, ohne daß man dabei den Verband abzunehmen braucht."

XXVIII. Tamponnirungspelote. Dieselbe besteht aus einer Kautschuksonde, die an ihrem verschlossenen Ende eine eiförmige oder birnförmige Auftreibung besitzt, die im luftleeren Zustande kaum merklich ist, durch's Aufblasen aber eine beträchtliche Entwickelung erlangen kann, wie dieses in der Fig. 159 durch die Punktirung angezeigt ist.

Dieser Apparat von größter Einfachheit ist bestimmt für das Tamponniren der Vagina in Fällen von Gebärmutterblutflüssen. Seine Anwendung erfolgt sehr leicht, äußerst schnell und seine Wirkung ist unbestreitbar.

Art, sich der Tamponnirungspelote zu bedienen. Man führt die luftleere Pelote ein; alsdann bläst man sie auf, worauf sie ein sehr beträchtliches Volumen einnehmen kann, um die Vaginalhöhlung genau auszufüllen, indem sie sich genau nach derselben modellirt, und die Theile derselben zurückzudrängen, wie in Fig. 160 dargestellt ist.

Es genügt schon, den Hahn zu schließen, der sich am Ende der Sonde befindet, oder auch dieses Ende mit einem seidenen Faden zu verschließen, wenn kein Hahn vorhanden ist, und die Auftreibung der Pelote wird dann unbeschränkt lange dauern.

Aber bevor man auf diese Weise das Ende der Sonde verschließt, ist es zweckmäßig, blos mit den Fingern ihre provisorische Verschließung zu prüfen; denn oft erlangt man nicht auf's erste Mal den hinlänglichen Grad des nöthigen Aufblasens, und ist die Sonde zu schwach aufgeblasen, so wird sie nur unvollständig wirken; ist sie dagegen zu stark aufgeblasen, so könnte sie Schmerzen erzeugen. Nach einer Untersuchung von einigen Minuten kennt man das definitive Volumen, welches man der Pelote lassen muß.

Wenn man nach Verlauf einiger Stunden, eines Tages 2c. Grund hat, zu glauben, daß die Blutung gehemmt sei, so öffnet man den Hahn mit Vorsicht und

läßt einen Theil der Luft aus der Pelote austreten. — Kommt die Blutung wiederum zum Vorschein, so bläst man wieder so viel Luft ein, als ausgetreten ist. Kommt die Blutung nicht wieder zum Vorschein, was gewöhnlich der Fall zu sein pflegt, so läßt man die Luft völlig entweichen, und wenn die Pelote entleert ist, so wird sie eben so leicht zurückgezogen, als sie früher eingeführt wurde.

Wird nun diese Pelote sogleich abgewaschen, so kann sie wiedernm angewendet werden, als ob sie noch niemals gebraucht worden wäre.

Sie ist von so kleinem Volumen, daß sie bequem in jedem chirurgischen Bestecke Raum findet.

Die Tamponnirungspelote, welche schon in sehr vielen Fällen von Gebärmutterblutfluß mit dem raschesten und vollständigsten Erfolg angewendet worden ist, hat eben so große Dienste in Fällen von Nasenbluten geleistet. Die Tamponnirungspelote für solche Fälle hat einen kleineren Durchmesser, als diejenige, welche man bei Gebärmutterblutflüssen anwendet.

Sie wird auf dieselbe Weise angewendet; nichtsdestoweniger scheint das Modell, welches wir beschreiben wollen, aus den weiter unten angeführten Gründen den Vorzug zu verdienen (s. Fig. 161).

Da die Nasenhöhlungen enge sind und durch feste Wandungen gebildet werden, die nicht, gleich der Vagina, die Einführung des Fingers gestatten, um den Apparat zu leiten, so kann der Fall eintreten, daß diese Pelote einige Schwierigkeiten findet, um bis zum Schlunde vorzudringen.

Andererseits könnte die Anwendung eines Stilets den Kautschuk durchbohren oder sonst verletzen, und deshalb giebt der Dr. Gariel einer Pelote den Vorzug, wie sie in Fig. 162 abgebildet ist.

Die Aufschwellung a, statt am Ende der Sonde zu sitzen, befindet sich ungefähr 1 Centim. rückwärts von diesem Ende. Diese Einrichtung soll die Anwendung einer kleinen metallenen Hülse in jenem äußersten Ende

gestatten, welche das Ende eines Drahtes aufnimmt, der sich in den meisten Fallen für die Einführung dieses Apparates nothwendig macht.

Dieser Draht hat einen so geringen Durchmesser, daß er durch das Hahnstück Durchgang findet und zurückgezogen werden kann, wenn der Apparat durch die Nasenhöhlung bis in den Schlund gelangt ist. Die Aufblasevorrichtung b vollendet alsdann die Auftreibung der Pelote, die unbeschränkt lange dauert, wenn man den Hahn schließt, auf ähnliche Weise, wie es auch bei dem Mutterkranze mit Luftreservoir näher erläutert wird.

XXIX. Mutterkranz mit unbeweglicher Luft. Die Mutterkränze mit festen Wandungen, z. B. aus Elfenbein, aus Buchsbaum oder auch Guttapercha, besitzen eine Unbiegsamkeit, welche ihre Einführung schmerzhaft, noch schmerzhafter aber ihre Zurückziehung macht, nicht zu bedenken des langen Aufenthaltes in der Vaginalhöhlung, welche zahlreiche Zufälle hervorruft, wie z. B. Entzündung der um den Mutterkranz herumliegenden Theile, weißen Fluß, nervöse Schmerzen 2c.

Die Mutterkränze mit unbeweglicher Luft und aus vulkanisirtem Kautschuk sind frei von den eben angedeuteten Unannehmlichkeiten. — Sie lassen sich zusammendrücken und nehmen zwischen den Fingern eine längliche Gestalt an, welche ihre Einführung sehr erleichtert.

Sobald sie in den Ring der Vulva eingedrungen sind, nehmen sie ihre vorige Gestalt wieder an und passen sich vollkommen den Theilen an, die sie unterstützen sollen. Das Herausnehmen derselben geht ebenso leicht von Statten, als das Einbringen derselben, weshalb man sie in einem Zustande weit größerer Reinlichkeit erhalten kann, als die alten Mutterkränze.

Gleich den alten Mutterkränzen, sind sie rund, oval, an der einen Seite breiter oder höher, als an der andern 2c.; auch besitzen sie die mittlere Oeffnung, die man bis jetzt dieser Art von Apparaten gegeben hat (s. Fig. 163). Dabei sind sie unveränderlich.

XXX. Mutterkränze mit Luftreservoir. Die Mutterkränze mit unbeweglicher Luft, die wir beschrieben haben, bieten schon zahlreiche Vortheile vor den alten Mutterkränzen dar und dennoch machen dieselben eine nur wenig wichtige Verbesserung aus, wenn man sie mit dem Mutterkranz mit Luftreservoir vergleicht, von welchem gegenwärtig die Rede ist.

Dieser Mutterkranz besteht aus zwei Peloten, zur Hälfte mit Luft angefüllt und mit Röhren, die durch ein Hahnstück mit einander verbunden sind, Fig. 164.

Bevor man sich desselben bedient, muß man auf eine einzige Seite die sämmtliche Luft bringen, welche in den beiden Peloten enthalten ist, und dann den Hahn schließen.

Die luftleere Pelote, der eigentliche Mutterkranz, besitzt zusammengerollt ein sehr kleines Volumen und läßt sich ohne Schwierigkeit bis zum Halse der Gebärmutter bringen.

Alsdann öffnet man den Hahn und drückt mit der Hand auf die mit Luft gefüllte Pelote, wodurch man, so viel man für nöthig hält, die zuvor eingeführte Pelote auftreibt. — Man braucht nun nur den Hahn zu schließen, um dieser Auftreibung Dauer zu geben. Die auswendig gebliebene Pelote, welche gegenwärtig luftleer ist, wird an den Kleidungsstücken befestigt.

Das Herausnehmen der Mutterkranzpelote ist ebenso leicht, als das Einbringen derselben. Es wird auf die Weise bewerkstelligt, daß man in die auswendige Pelote die Luft übertreten läßt, welche sich in der Mutterkranzpelote befindet, für welchen Zweck man nur den Hahn zu öffnen braucht: die Luft wird alsdann ausgetrieben durch den Druck, den die vereinigte Wirkung der Eingeweide und der Vaginalwandungen ausübt.

Wir wollen jetzt aus einer Abhandlung des Dr. Gariel einige Dokumente über die Anwendung dieses Mutterkranzes und über seine Vortheile im Auszuge mittheilen:

„Die Mutterkranzpelote kann rund oder oval, voll oder mit einer mittleren Oeffnung versehen, konisch oder abgeplattet nach beiden Richtungen sein (wenn man nämlich die Empfindlichkeit der Blase und des Mastdarms schonen will); sie kann mit einem Wulste versehen sein entweder in ihrem ganzen oberen Theile; oder blos auf der einen Seite (bei einer Vorwärtswendung oder Umwendung der Gebärmutter); sie kann die Gestalt eines becherförmig ausgehöhlten und gestielten oder eines napfförmigen Mutterkranzes besitzen (s. Fig. 165).

„Die allgemeine Form, die ich in allen Fällen anwende, und die ich blos in einigen Umständen verändere, ist die konische (Fig. 166).

„Die Mutterkränze von konischer Form verschieben sich niemals, weil sie die Vagina nach ihrer Höhe ausfüllen und nicht wanken können. Der breite Theil des Kegels befindet sich nämlich im oberen Theile der Vagina, welche der weiteste ist, und der Apparat verursacht nicht die geringste Belästigung.

„Die ungünstigsten Fälle sind diejenigen, wo man in Folge allzugroßer Empfindlichkeit mehre Tage anwenden muß, um die Vagina durch successive Grade der Erweiterung an die Berührung eines fremden Körpers zu gewöhnen. Diese Fälle sind aber selten.

„Ich halte die mittlere Oeffnung, die man in den alten Mutterkränzen für den Zweck anzubringen pflegt, um den natürlichen und zufälligen Ausflüssen einen Durchgang zu gestatten, für ganz unnütz.

„Niemals hat diese Oeffnung den Zweck erfüllt, den man zu erreichen suchte. Und wie methodisch man die Mutterkränze auch applicirte, so verschoben sie sich dennoch immer, weil der Hals der Gebärmutter bei der ersten Bewegung der Patientin eine schwankende Bewegung ausführte und dann nicht mehr auf der mittleren Oeffnung saß, wohl aber, auf den Seitenwandungen des Mutterkranzes.

„Die Leichtigkeit der Einführung und des Herausnehmens des Mutterkranzes mit Luftreservoir, sind nicht

die einzigen Vortheile, welche dieser Apparat darbietet. Er erhält die Gebärmutter vollkommen in der Höhe, die sie einnehmen muß, weil er durch das Aufblasen einen großen Durchmesser erlangen kann, ohne daß seine Einführung oder sein Herausnehmen größere Schwierigkeiten verursacht.

„Er paßt sich genau den Theilen an, die er unterstützen soll und leistet die Dienste eines elastischen Kissens, auf welchem der Hals des Uterus weich aufruht.

„Er verursacht keine Entzündung, keine sympathische Reaktion auf die benachbarten Organe, weil er des Morgens eingeführt und jeden Abend herausgenommen und abgewaschen wird, um erst den folgenden Tag wieder eingeführt zu werden.

„Da kein fremder Körper auf eine dauernde Weise zwischen dem Halse der Gebärmutter und den eingespritzten Feuchtigkeiten liegt, so ist die Abwaschung vollkommen und ein Zurückbleiben von Vaginalschleim unmöglich.

„Da der Mutterkranz jeden Tag herausgenommen und mit reichlichem Wasser abgewaschen wird, so kann er keine schädlichen Eigenschaften erlangen, wie dieses bei den gewöhnlichen Mutterkränzen unfehlbar der Fall ist.

„Der Hals der Gebärmutter bleibt von 24 Stunden 12 Stunden von jeder Berührung frei und dieser Umstand bringt das vortheilhafteste Resultat hervor, nämlich das Aufhören des Blutflusses, den die beständige Berührung auch des weichsten Körpers nothwendig herbeiführen müßte.

„Diese Leichtigkeit, mit welcher man dem Mutterkranze mit Luftreservoir eine große Ausbreitung nach seiner Einführung verleihen kann, macht diesen Apparat äußerst wirksam in den Fällen von dem beträchtlichsten prolapsus, selbst wenn der Hals der Gebärmutter aus der äußern Mündung der Vulva, um mehre Centimeter ervorragen sollte.

„Die Zerreißung und die Zerstörung der Scheidewand zwischen dem Mastdarm und der Vagina sind die einzigen Fälle, in welchen seine Wirkung zweifelhaft bleibt,

die Zugabe eines Mittelfleisch-Gürtels hilft immer mit Erfolg diesem Gebrechen ab.

„Die verschiedenen Verschiebungen der Gebärmutter sind nicht die einzigen Fälle, in welchen der Mutterkranz mit Luftreservoir anwendbar ist; die Harnfisteln der Vagina hören unter gewissen Bedingungen auf, ein Gebrechen zu sein, sobald sie keinen Harn mehr durchlassen, und dieses Resultat erklärt sich ganz leicht auf die Weise, daß sich die Luftpelote unmittelbar gegen die Fistelöffnung legt.

„Diese Mutterkränze mit zwei Peloten, die durch einen gemeinschaftlichen Hahn verbunden werden, sind diejenigen, welche ich im Allgemeinen anrathe, weil die Quantität Luft, welche der Apparat enthalten muß, unveränderlich bleibt und dabei nicht zu fürchten ist, daß eine zu starke Aufblasung der Festigkeit der Mutterkranzpelote Schaden bringen könne; aber es ist leicht, die beiden Peloten von einander unabhängig zu machen, indem man zwei Hähne anbringt, deren Röhren auf einander passen, oder indem man die Mutterkranzpelote mittels einer besonderen Pincette Fig. 158 verschließt. Der angelegte Apparat besteht dann nur noch aus der Mutterkranzpelote."

XXXI. Die Kapselsonde. Dieses Instrument wird benutzt zum Einblasen von medicinischen Pulvern auf die Organe, die wegen ihrer Tiefe oder ihrer Lage nur unvollkommen erreicht werden können.

Wir erwähnen unter andern die Tonsillen, den Hals der Gebärmutter, die mit Schankergeschwüren behafteten Theile in den inneren Winkeln und Vertiefungen, wohin kein trockener Verband gelangen kann.

Es giebt zwei Arten von Kapselsonden. Die erste besteht aus einer kleinen Blase aus vulkanisirtem Kautschuk, an einer biegsamen Röhre aus elastischem Gummi befestigt und deren freie Hälfte zurückgeschlagen sein muß in die auf die Röhre befestigte Hälfte.

Man bringt das Pulver in die Art von Becher, den die so zurückgeschlagene Blase bildet und nähert das

Instrument ungefähr auf 25 bis 30 Millimeter dem Organe, welches man erreichen will. Indem man alsdann in das freie Ende der Röhre aus elastischem Gummi bläst, entfaltet sich die zurückgeschlagene Falte und das Pulver wird kräftig vorwärts auf den kranken Theil getrieben.

Die zweite Kaselsonde Fig. 167 oder die Kapselsonde mit Luftreservoir unterscheidet sich von der erstern dadurch, daß das Ende der Röhre aus elastischem Gummi, welches der Kapsel gegenüber liegt, nicht frei ist, sondern eine zweite kleine Blase trägt, der ersteren ähnlich, die aber nicht zurückgeschlagen werden muß.

Bevor man das Instrument anwendet, bringt man eine Quantität Luft hinein, um das Aufblasen aus der Lunge dadurch zu ersetzen, und man läßt das Instrument dadurch in Thätigkeit treten, daß man die kleine Blase zwischen den Händen scharf drückt.

XXXII. Luftreduktions-Apparat des Dr. Alexis Favrot. Wir theilen aus der Abhandlung des Dr. Favrot über die Umbeugung des Uterus nach hinten folgende Stelle mit, welche sich auf die Anwendungsart dieses Apparates bezieht:

„Der Luftreduktions-Apparat besteht aus einem Kolben aus vulkanisirtem Kautschuk von 20—30 Centimet. Länge und 4 Millimet. Durchmesser. — Dieser Kolben trägt an einem seiner Enden einen Hahn aus Kupfer, so daß man die Luft, welche man hat eintreten lassen, zurückhalten oder entweichen lassen kann; das andere Ende bietet eine Art Blase dar, welche an die sinnreichen Apparate des Dr. Gariel für die Tamponnirung der Nasenhöhlen und der Gebärmutter in Fällen von Mutterblutflüssen und von Nasenbluten erinnert.

„Dieses Ende ist einer beträchtlichen Ausdehnung fähig, ja einer größeren, als nöthig ist, selbst wenn man eine sehr hartnäckige Einklemmung des Organs unter dem Winkel des Heiligenbeines und des Rückgrates annimmt.

„Endlich muß man diesem so einfachen Apparate noch eine Aufblasepelote hinzufügen, welche sich mit ihrem

Hals an den äußeren Hahn anlegt und die Blase ausfüllt, wenn der Luftreduktions-Apparat in den Mastdarm eingeführt worden ist.

„Die Anwendungsart dieses kleinen Instruments ist äußerst leicht. Der Reduktions-Apparat wird luftleer und vorher in der Hand erwärmt in eine schleimige Flüssigkeit eingetaucht; die Patientin liegt dabei auf dem Bauche, mit dem Kopfe etwas tief und man untersagt ihr jede Anstrengung.

„Man bringt alsdann einen Draht in den Reduktionsapparat, wodurch letzterer die Festigkeit erlangt, in den Mastdarm bis zu der Geschwulst, die man hier antrifft, vorzudringen; der Draht wird alsdann zurückgezogen und man schraubt die Aufblasepelote an.

„In dem Maße nun, daß der Reduktionsapparat aufgeblasen wird, ermißt man durch Untersuchung von der Vagina aus die Bewegung, welche die Gebärmutter erfährt. Nachdem das Organ seine normale Lage wieder erhalten hat, schließt man den Hahn des Apparates.

„Die Patientin bleibt noch einige Zeit auf dem Bauche liegen, indem sie alle Anstrengung vermeidet, und wenn der Apparat zurügezogen werden soll, so entleert man ihn allmälig, weil man sonst zu befürchten hat, daß der Zufall sich wieder einstellt, sobald der Apparat plötzlich zurückgezogen wurde.

„Dieses sind die geringen Handgriffe, welche die Anwendung des Luftreduktions-Apparates erheischt. Sie sind in der That ganz einfach, nicht im Geringsten schmerzhaft; sie wirken langsam, ohne Gewaltthätigkeit, aber auf eine ununterbrochene Weise und fast untrüglich.

„Die Figuren werden dazu beitragen, die Wirkungsart dieses Instrumentes begreiflich zu machen.

„Fig. 168, a nach hinten umgebeugte Gebärmutter; b die Vagina; c die Blase; d der Luftreduktionsapparat; e die Aufblasepelote; f die symphysis pubis.“

„Fig. 169, a der reponirte Uterus; b die Vagina; c die Harnblase; d der aufgeblasene Reduktionsapparat; e die Aufblasepelote; f die symphysis pubis.“

XXXIII. **Der künstliche Busen.** Die bis jetzt angewendeten Sauge-Fläschchen bieten zahlreiche Nachtheile dar.

Diese Apparate, welche das natürliche Stillen ersetzen sollen, sind zerbrechlich und voluminös, obschon sie wenig Milch fassen; außerdem nimmt bald der Stöpsel, der ihre Oeffnung schließt, trotz aller Sorgfalt, eine Säure an, welche dem Kinde widerwärtig wird, und die auch sehr häufig seiner Gesundheit schaden kann, indem sie Kolik, Diarrhöe ꝛc. verursacht.

Der künstliche Busen, von welchem wir hier eine Abbildung geben, hat keinen der eben gerügten Nachtheile, sondern besitzt sogar Vortheile, die ihm ganz eigenthümlich sind.

Er besteht aus einer Höhlung, deren Wandungen von vulkanisirtem Kautschuk sich nicht eher ausdehnen, als bis man Milch hineinbringt; er ist im leeren Zustande gar nicht voluminös und hat zusammengerollt kaum das Volumen von zwei Fingern; sobald man ihn aber mit Milch füllt, erlangt er eine beträchtliche Entwickelung und kann sehr leicht 600 bis 800 Grammen Flüssigkeit aufnehmen.

Da die Wandungen elastisch sind, so unterliegt er nicht der Gefahr, gleich den gläsernen Saugfläschchen zerbrochen zu werden.

Die Warze des Busens b Fig. 170, welche ebenfalls aus vulkanisirtem Kautschuk besteht, nimmt Theil an der Undurchgänglichkeit des Apparates; mit reichlichem Wasser gewaschen, wird er niemals eine Säuerung der Milch veranlassen, wie wir weiter oben bemerkten.

Derjenige Theil der Zeichnung, die hier en relief dargestellt ist, giebt den von Milch leeren Busen; die Bezeichnungen c, c, c geben die successiven Entwickelungen des Apparates, sobald man eine Flüssigkeit durch die trichterartige Röhre in den Apparat bringt. a ist ein Stöpsel, welcher die Röhre während des Stillens verschließen soll.

Um bequem die Milch in den Apparat zu bringen, muß man Sorge tragen, den trichterartigen Theil der Röhre über dem Niveau des Busens zu erhalten.

Der künstliche Busen bietet eine neue Einrichtung dar, deren Werth man bald begreifen wird.

Sein unterer Theil bietet im Mittelpunkte, selbst bei der größten Entwickelung des Apparates, eine Vertiefung dar, welche die Brustwarze aufnehmen soll, für den Fall, daß die Amme den künstlichen Busen auf ihre Brust legen sollte, welches für die Amme oder die Mutter die natürlichste und für das Kind die bequemste Lage ist (siehe Fig. 171).

XXXIV. Armbinde, Schenkelbinde. Ein Band aus vulkanisirtem Kautschuk, welches die Arm- und Schenkelbinde mit Metallblatt und Agraffe bei dem Verbande von Fontanellen und Vesikatorien ersetzen soll.

Dieses Band stellt einen Cylinder ohne Unterbrechung der Kontinuität dar, welches breiter ist an der Stelle, die dem Fontanell und dem Vesikatorium, welches er bedecken soll, entspricht; es wird an der Hand oder am Bein angelegt und gewährt große Erleichterungen für den Verband.

Wenn es mit Eiter oder mit Blut beschmuzt ist, so braucht man es blos in Wasser zu tauchen und abzutrocknen, worauf man es sogleich wieder benutzen kann.

Dieser Apparat gewährt den großen Vortheil, daß er sich niemals verschiebt, obschon die Kompression, welche er ausübt, geringer ist, als diejenige der Arm- und Schenkelbinden, die man bis jetzt angewendet hat.

Besonders auffallend ist dieser Mangel an Verschiebung beim Verband von Vesikatorien und Fontanellen am Beine wegen der konischen Gestalt dieses Theiles (s. Fig. 172).

Die Fig. 173 stellt eine Armbinde mit Luftkissen dar; dieses Kissen macht den Druck noch weit sanfter, während es zu gleicher Zeit den betreffenden Theil vor äußeren Stößen schützt.

XXXV. Harnröhrensonde. Die Sonde aus vulkanisirtem Kautschuk wird mittels eines Drahtes eingeführt, dessen Ende von einer kleinen kupfernen Hülse aufgenommen wird; wenn der Draht zurückgezogen ist, modellirt sich die Sonde genau nach den Sinuositäten des Harnröhrenkanals; sie ist so geschmeidig, daß man sie mit Nutzen für die Behandlung und ohne Schmerz für den Patienten in der Harnröhre liegen lassen kann.

Die Nummern der Sonden aus vulkanisirtem Kautschuk sind ganz dieselben, wie bei den Sonden aus elastischem Gummi.

XXXVI. Harnröhrensonde mit Auftreibung; Sonden für den oesophagus, den Mastdarm und die Vagina mit Auftreibung. Die Harnröhrensonde mit Auftreibung unterscheidet sich von der gewöhnlichen Sonde aus vulkanisirtem Kautschuk dadurch, daß sie sich durch Aufblasen an einer gegebenen Stelle ihrer Länge auftreiben oder ausdehnen läßt.

Die Fig. 174 stellt sie im nichtaufgetriebenen Zustande, aber mit dem Drahte dar, welcher zu ihrer Einführung nöthig ist.

Die Fig. 175 stellt sie im aufgetriebenen Zustande in Folge des Aufblasens dar. Der Draht ist zurückgezogen, damit der Hahn geschlossen und die Einblasevorrichtung angeschraubt werden kann.

Die Harnröhrensonde mit Auftreibung ist bestimmt: 1) für die Kompression der Geschwülste der Vorsteherdrüse und der schwammigen Beschaffenheit des Blasenhalses; 2) für die Erweiterung der Verengerungen des Harnröhrenkanals.

In den beiden Fällen muß die Auftreibung an der zweckmäßigen Stelle stattfinden.

Wenn im ersten Falle die luftleere Sonde in die Harnblase gelangt ist, so zieht man den Draht zurück und bewirkt mittels der Aufblasevorrichtung die Auftreibung, die sich immer und unveränderlich an der Stelle entwickelt, welche bei der Verfertigung der Sonde durch ein vorläufiges Aufblasen hergestellt worden ist.

Man schließt nun den Hahn, und die Luft kann nicht mehr entweichen. Indem man alsdann Bewegungen oder Verschiebungen nach einwärts und auswärts ausübt, trägt man dazu bei, die Auftreibung in den Hals der Blase zu schieben, der bei diesen Bewegungen eine konische Gestalt annimmt und durch die Kompression der angefüllten Gefäße oder durch das Zurückdrängen der Vorsteherdrüse das Zusammensinken bewirkt.

Ist die Operation beendet, so öffnet man den Hahn, die Luft entweicht, und die Sonde, welche im Niveau der Auftreibung ihren ursprünglichen Durchmesser wieder erhält, wird dann ebenso leicht herausgezogen, wie eine gewöhnliche Sonde.

Wenn die Sonde mit Auftreibung angewendet wird zur Behandlung der Harnröhren-Verengerungen, so wirkt sie auf eine andere Weise.

Der Sitz der Auftreibung muß ganz am Ende der Sonde sein, die man so weit einführt, bis sie auf das Hinderniß stößt. Das Aufblasen, indem es die Auftreibung herbeiführt, erweitert den Kanal sogleich vor der Verengerung, die nun an der Erweiterung somit Theil nimmt.

Wird dieselbe Manipulation während derselben Sitzung mehrmals wiederholt, so bringt sie die vortheilhaftesten Resultate hervor.

Die Sonde mit Auftreibung ist ebenso anwendbar auf die Erweiterung von Verengerungen des oesophagus, des Mastdarmes, der Vagina ꝛc.

Bei den Verengerungen des Mastdarmes im Besonderen kann man, um die Erweiterung der verengerten Stelle zu erlangen, entweder eine der beiden Verfahrungsarten, die wir beschrieben haben, anwenden, oder die Auftreibung in dem verengerten Punkt selbst bewirken und dadurch eine direkte Erweiterung erlangen.

Die Sonde, welche man zur Erweiterung des Mastdarms anwendet, ist bekannt unter dem Namen des Erweiterungsstuhlzäpfchens.

XXXVII. Schenkelbinden. Diese Schenkelbinden werden gebildet durch Röhren aus vulkanisirtem Kautschuk. Nachdem sie gewaschen und abgetrocknet worden, können sie sogleich wieder benutzt werden, ein wichtiger Umstand, wenn man bedenkt, wie Schenkelbinden aus Zeug oder Leder sehr bald einer Beschmuzung ausgesetzt sind.

Diese Kautschukschenkelbinden bleiben immer rund, können sich nicht strickartig zusammendrehen und die Patienten verletzen, was bei den bis jetzt gebräuchlichen Schenkelbinden der Fall war.

Sie sind die unentbehrliche Ergänzung der Bruch-, Bauch- und Mittelfleischbinden oder Gürtel, des Suspensoriums 2c.

XXXVIII. Das Suspensorium. Das Suspensorium aus vulkanisirtem Kautschuk gewährt mehre wichtige Vortheile:

1) Es bietet den Theilen, zu deren Unterstützung es dient, eine glatte und weiche Oberfläche dar, welche die Bildung von Ulcerationen verhindert, welche fast immer eine Folge von anhaltendem Drucke zu sein pflegen;
2) wird es in Wasser getaucht und dann sorgfältig abgetrocknet, so kann es augenblicklich wieder angewendet werden, ohne einen übeln Geruch oder Feuchtigkeit zu behalten;
3) in den Fällen von Krankheiten des Testikels, wo die Anwendung einer Flüssigkeit oder einer Pommade angezeigt ist, schützt dieses Suspensorium die Bettwäsche, sowie die Leibwäsche des Patienten vor aller Beschmuzung;
4) die Genauigkeit der Kompression desselben macht dieses Mittel sehr schätzbar für Personen, welche sich den Reitübungen überlassen.

Dieses Suspensorium ist mit den Schenkelbinden versehen, welche weiter oben beschrieben worden sind.

Giebt man dem Suspensorium noch eine kleine Tasche hinzu zur Aufnahme der Ruthe, so macht man

diesen Apparat werthvoll bei der Behandlung von Tripperfällen, um dadurch die Vorhaut und die Oeffnung der Harnröhre gegen die Reibung der Leibwäsche zu schützen, welche durch die sich ergießende Trippermaterie beständig beschmuzt und steif erhalten wird.

XXXIX. Einfacher Harnbehälter. Dieser Apparat soll den Unannehmlichkeiten abhelfen, die mit dem Unvermögen, den Harn zu halten, verbunden zu sein pflegen.

Er gewährt zugleich den Vortheil, sehr leicht und wenig voluminös zu sein, obschon er 400—500 Gramm Harn zu fassen vermag.

Dieser Apparat besteht 1) aus einem oberen Theile, welcher die Ruthe aufnehmen soll; an den beiden Seiten befinden sich zwei kleine Oehre, in welche man einen Faden oder ein Band bringt und dieselbe befestigt; anderntheils aus einem Suspensorium oder einer Leibbinde; 2) aus einem untern Theile, der als Harnbehälter dient und unten mit einem Hahn zum beliebigen Ablassen dieser Flüssigkeit versehen ist.

Dieser Theil kann mit ähnlichen Schnuren versehen werden, wie wir sie am zusammengesetzten Harnbehälter bei g Fig. 178 und weiter unten beschrieben haben.

Im Innern des Halses, welcher die beiden Theile des Harnbehälters vereinigt, befindet sich ein Ventil, um das Austreten des Harns aus dem Behälter zu verhindern, sobald sich der Patient in horizontaler Lage befindet (s. Fig. 176).

XL. Harnbehälter mit Gürtel. Diese Art des Harnbehälters, Fig. 177, kann ohne Leibbinde und ohne Suspensorium getragen werden.

Zwischen den beiden Theilen ist eine messingene und gut vergoldete Schraube a b befindlich, welche gestattet, jeden dieser einzelnen Theile sorgfältig zu waschen.

Dieser Harnbehälter eignet sich besonders für Personen, die oft von einer plötzlichen Neigung zum Uriniren ergriffen werden, was z. B. bei (Neuralgie des Bla-

fenhalses, bei Steinbeschwerden u. dergl) solchen Personen vorzukommen pflegt, die sich auf Reisen befinden.

XLI. Harnbehälter mit Gürtel und Suspensorium oder sogenannter zusammengesetzter Harnbehälter. Dieser Apparat wird hauptsächlich angewendet bei paralytischen und bei solchen Patienten, welche zugleich unvermögend sind, den Harn zu halten, die an einer varicocele, oder jeder andern Krankheit des Testikel leiden, welche die Anwendung eines Suspensoriums erheischt (s. Fig. 178).

a Suspensorium mit den Schenkelbinden f; b derjenige Theil, welcher die Ruthe aufnehmen soll; c Harnbehälter mit den Schnüren g, welche am äußeren Theil des Beines befestigt werden und das Schwanken dieses Behälters verhindern; d Hahn zum Abzapfen des Harns; e Unterleibsgürtel.

XLII. Harnbehälter für Frauenzimmer. — Derselbe hat große Aehnlichkeit mit dem vorhergehenden und nur sein oberer Theil bietet eine Modifikation dar.

a, Fig. 179, großes Gefäß in Gestalt eines Trichters, welches sich den Theilen genau anpaßt.

Dasselbe besitzt vorn und hinten einen Ring, um den Apparat an einem Leibgürtel oder auch am Leibchen der Patientin zu befestigen, d, d, elastische Binden, welche um die Schenkel herumgeschlungen und dann an einem Knopfe befestigt werden, den das obere Gefäß aus vulkanisirtem Kautschuk in seinem vorderen Drittel darbietet.

b, c und e e ähnliche Theile, wie diejenigen in Fig. 178. In der neuesten Zeit hat der Harnbehälter für Frauenzimmer einige Modifikationen erfahren.

Am vorderen Theile befinden sich zwei Ringe statt eines einzigen, um das Auseinanderhalten des obern Gefäßes des Apparates zu erleichtern, damit aller Harn von diesem Gefäß aufgenommen werde. Die elastischen Bänder d, d werden dann unnütz.

Außer diesen drei Hauptformen von Harnbehältern giebt es noch mehre andere, welche nach besondern In-

dikationen eingerichtet sind und von denen wir hier nicht wohl eine ausführliche Beschreibung mittheilen können.

XLIII. Undurchgängige Blasen. — Fig. 180. Die Anwendung dieser Blasen ist in einer großen Menge von Fällen angezeigt, mag man sie nun mit Eis, oder Eiswasser füllen (bei Hirnentzündungen, Gebärmutterblutflüssen und wo es gilt, eine örtliche Erkältung herbeizuführen, um eine begrenzte Unempfindlichkeit an einem Theile zu bewirken), oder mag man sie mit warmem Wasser füllen (z. B. bei rheumatischen Schmerzen, bei peritonitis und bei allen Krankheiten, mit einem Wort, wo eine dauerhafte Wärme ohne Feuchtigkeit hervorgebracht werden muß.

Man kann leicht in diesen Blasen mit Hülfe der Fig. 125 und 150 angegebenen Einrichtung eine doppelte Strömung herstellen.

Das Volumen dieser Blasen ist sehr veränderlich; die größten können den ganzen Bauch oder selbst ein ganzes Glied bedecken, und die kleinsten werden angewendet bei der Behandlung gewisser Krankheiten der Augen.

Man fertigt auch noch aus vulkanisirtem Kautschuk eine Menge anderer medicinischer und chirurgischer Apparate. Dahin gehören z. B.:

1) Hörrohre, die ganz aus vulkanisirtem Kautschuk gefertigt werden;
2) die Ringe zur Erleichterung des Zahngeschäfts;
3) viereckige, dreieckige und T förmige Binden;
4) Strümpfe, welche mit Pelz oder Flanell gefüttert sind;
5) Krücken mit elastischen Luftkissen, s. Fig. 181;
6) künstliche Brustwarzen von verschiedener Einrichtung;
7) Röhrchen von allen Formen und Dimensionen zu Klystiren, Einspritzungen u. s. w.;
8) periodische Gürtel;

9) Gesundheitssocken, die eine gelinde Wärme an den unteren Extremitäten unterhalten;
10) orthopädische Halsbänder, und in der Regel alle Apparate, welche durch Ziehen die normale Gestalt der Theile wiederherstellen;
11) Kompressen, welche eine beständige Kühlung auf den Theilen erhalten, mit denen sie in Berührung stehen, und die sogleich wieder angelegt werden können, nachdem sie mit einem Schwamme gewaschen und wieder getrocknet worden sind;
12) Fingerlinge, um die Wunden der Extremitäten gegen die Berührung äußerer Agentien zu schützen;
13) Schärpen, die ganz aus vulkanisirtem Kautschuk gefertigt sind und den Arm, sowie den Vorderarm in einer völligen Unbeweglichkeit erhalten, wobei jedoch leichte Bewegungen dieser Theile am Rumpfe stattfinden können;
14) Fäden aus vulkanisirtem Kautschuk von jeder Stärke für Nähte und Vereinigung der Wunden;
15) Räucherungsapparate;
16) anatomische Handschuhe, die besonders Aerzten und Wundärzten gute Dienste leisten, welche sich mit anatomischen Studien, mit medicina forensis beschäftigen. Dieselben schützen nämlich die Hände vor jedem übeln Geruch und vor der Ansteckung, die so häufig bei Leichenöffnungen von Individuen stattfindet, welche an ansteckenden Krankheiten gestorben sind;
17) Schröpfapparate nach der Angabe des Dr. Junod;
18) Bruchbandagen von allen Formen und Größen, mit Kompressionspelote aus vulkanisirtem Kautschuk, mit festsitzender oder beweglicher Luft und mit röhrenförmigen Schenkelbändern;
19) Verbandstücke zu Breiumschlägen. Dieselben erhalten während einer sehr langen Zeit die Wärme und die Feuchtigkeit der Breiumschläge;

20) Matratzen und Kissen, die mit Luft oder Wasser gefüllt sein können;
21) Luftkissen für künstliche Gliedmaßen;
22) elastische Augenbecken für ununterbrochene Begießung, nach dem Grundsatze des Begießungsapparates, Fig. 150 und 151, ausgeführt;
23) Nabelpelotten und andere dergleichen mit fester oder beweglicher Luft, die auf jeder anderen Art von Binden befestigt werden können;
24) Sohlen, welche gegen Feuchtigkeit schützen. Dieselben sind gefertigt aus einem Gewebe, welches durch Kautschuk undurchgängig gemacht worden, sind dann mit Pelz gefüttert und werden in die Stiefeln oder Schuhe gelegt;
25) Leitungsröhren für chemische Apparate. Dergleichen Röhren haben einen veränderlichen Durchmesser von zwei Millimetern bis zu mehren Centimetern und können, ohne eine Veränderung zu erfahren, zur Leitung einer großen Menge chemischer Agentien dienen bei allen Temperaturen. — Hinsichtlich ihrer Festigkeit und Dauer haben sie Vorzüge vor den metallenen Röhren. Dieselben werden auch benutzt, um Wasser zu leiten, ferner als Sprachröhre, um die Stimme aus den unteren Etagen eines Hauses in die oberen fortzuleiten;
26) Kugeln und Flaschen, die man benutzt, um sie, mit warmem Wasser gefüllt, zur Erwärmung der Betten anzuwenden, indem sie kein Wasser durchlassen und die Wärme länger erhalten, als irdene und metallene Wärmeflaschen;
27) Strümpfe aus geköpertem Gewebe, welche mit Pelz oder Flanell gefüttert sind und mittels einer Kautschukmasse undurchgängig gemacht worden sind (s. Fig. 183 u. 184). Diese Strümpfe werden auch als Knieschienen bei Gelenkwassersucht, weißen Geschwülsten u. s. w. angewendet (s. Fig. 182—185).
28) Suspensorien von einer neuen Form ohne Schenkelbänder, Fig. 186.

Kautschukverschluß für Waterclosets, Schleußenlöcher, Gossen, Leuchtgas- und Windleitungsröhren.

Der Erfinder, W. Bell von Manchester, führt uns in Fig. 88 den Vertikal-Durchschnitt eines Waterclosets mit seinem Kautschukverschluß vor. An das Becken a ist die Abfallröhre oder Schlotte a luftdicht angestoßen mit Hülfe eines Dichtringes c von vulkanisirtem Kautschuk. An dem Untertheile der Pfanne a ist ferner ein Stück Kautschukröhre, d, angebracht, deren unteres Ende flach gedrückt erscheint und nach dem jedesmaligen Oeffnen das Bestreben hat, sich wieder zu schließen.

Sobald jedoch von oben her Flüssigkeit drückt, öffnet sich das flach gedrückte Ende und gestattet derselben den Durchgang. Um Kautschukverschlüsse wie d herzustellen, welche stets das Bestreben haben, sich zu schließen, zieht es Herr Bell vor, eine Kautschukröhre an dem einen Ende oder auf ihre ganze Länge zusammenzudrücken und dieselbe in dieser Lage während des Vulkanisirens oder Schwefelns zu erhalten.

Nach dieser Behandlung sucht die Röhre stets in dieselbe Lage überzugehen, in welcher sie sich beim Vulkanisiren befand, und der Abschluß soll luftdicht sein. — Fig. 89 stellt einen Schleußenverschluß nach Bell's Konstruktion, Fig. 90, eine Röhre dar, in welcher sich Luft oder Leuchtgas 2c. nur nach der einen Richtung hin bewegen können. Beide sind ohne Weiteres aus der Figur vollkommen verständlich.

Anwendung des Kautschuks und der Guttapercha zum Pflastern der Pferdeställe.

In England werden gegenwärtig die Pferdeställe mit Kautschuk oder Guttapercha gepflastert. Eine derartige Pflasterung ist unübertrefflich; sie sichert die Ge-

sundheit der Pferde und verhindert, daß sich dieselben beim Niederlassen auf die Kniee verwunden; auch erfordert sie weniger Streu, indem letztere noch ein Mal so lange brauchbar bleibt, als sonst.

Shaw's Windbüchse mit Kautschukfeder *).

Bei der von John Shaw in Golssop erfundenen Windbüchse ist die Spannkraft des geschwefelten Kautschuks und der Luft sinnreich verbunden. Fig. 91 stellt eine vollständige Ansicht des vom Schafte abgenommenen Laufes in kleinem Maßstabe dar; Fig. 92 einen Längendurchschnitt desjenigen Theiles des Laufes, in welchem sich der Luftcylinder und Kolben befindet, und Fig. 93 ist eine Skizze des Hakens, mittels dessen die Kautschukfeder gespannt wird, was dem gewöhnlichen Laden des Gewehres entspricht. Der Schaft hat die gewöhnliche Form, so daß das Gewehr äußerlich wie eine Perkussionsflinte aussieht.

Bei A ist in dem Laufe ein der Länge nach gehender Schlitz angebracht, hinter welchem sich bei B der Luftcylinder oder die Luftpumpe befindet, deren eines Ende die Schwanzschraube bildet, während das andere durch die Schraube C geschlossen ist. In der Mitte ist diese Scheibe für den Durchmesser der Kolbenstange durchbohrt, und oben befindet sich eine Oeffnung zur Aufnahme der Kugel D. Der Kolben E paßt genau luftdicht in den Luftcylinder, und ist an die Kolbenstange F angeschraubt, deren anderes Ende zu einem Haken G umgebogen ist, an welchem 16 oder 18 Bänder von geschwefeltem Kautschuk H angehängt sind, die einen Querschnitt von ungefähr ¼ Quadratzoll haben. Das andere Ende dieser Bänder ist ähnlich an einen Aufhälter angehängt, welcher an dem Mündungsende des Laufes befestigt ist. — Der Drücker I ist an dem Schwanzschraubenende des Lau-

*) Dingler's polyt. Journal, Bd. 117, S. 349 ꝛc.

fes angebracht. Er dreht sich um eine Achse I und hat einen kurzen Haken K, welcher in eine unten im Kolben angebrachte Vertiefung einspringt, wenn Letzterer beim Laden hinabgezogen wird.

Die zum Hinaustreiben der Kugel nöthige Kraft wird dadurch erhalten, daß man den Kolben im Cylinder bis zum Drücker hinabzieht, und zwar mittels des Hakens Fig. 93. Ist der Lauf L gezogen, so muß man vorher die Kugel in denselben eintreiben, bis sie in dem unteren konischen Theile desselben aufsitzt, wie dieß aus dem Durchschnitt Fig. 92 zu ersehen ist. Der rechtwinkelige Theil des Hakens wird hierauf in den Schlitz A am äußeren Laufe gesteckt, und zwar so, daß er zwischen den Ansatz M und den Haken der Kolbenstange zu liegen kommt. Der Schaft des Gewehres wird dann auf den Oberschenkel aufgesetzt, und die Kautschukfedern spannen sich nun, während man den Haken, Fig. 93, gegen sich zieht, bis der Haken R unten in den Kolben einspringt und ihn bis zum Losschießen am Grunde des Luftcylinders hält.

Der über das Ende C des Luftcylinders vorstehende Theil des Gewehrlaufes ist nicht der eigentliche Lauf für die Kugel, sondern nur die Fortsetzung des Luftcylinders, in welcher die Feder und der Kugellauf L untergebracht ist.

Mit einem nicht gezogenen Laufe können 400 Schüsse in der Stunde gethan werden, da die Kugel in diesem Falle nicht eingetrieben werden muß, sondern durch das beim Aufziehen des Kolbens sich bildende theilweise Vacuum in den Lauf hinabgezogen wird. Der Durchschnitt, Fig. 92, zeigt das Gewehr im Augenblicke des Losgehens, wobei der Kolben eben den Drückerhaken K verlassen hat. Die sich wieder zusammenziehende Feder H veranlaßt den Kolben bis zum Ende des Luftcylinders vorzuspringen, und die auf diese Weise hervorgebrachte rasche und kräftige Verdichtung der Luft wirft die Kugel mit großer Gewalt aus.

Es könnte beim ersten Anblick scheinen, daß die erhaltene Kraft verhältnißmäßig gering sei, weil die Luft

von ihrem gewöhnlichen Zustande aus bis zum höchsten Grade komprimirt werden muß, um die zum kräftigen Auswerfen der Kugel nöthige Spannung zu erhalten; die von Shaw angestellten Proben zeigen aber, daß die hervorgebrachte Kraft eben so groß ist, als die Triebkraft einer gewöhnlichen Windbüchse; schießt man aus einer Entfernung von 20 Yards (ungefähr 20 Schritt) auf eine eiserne Scheibe, so werden die Kugeln ganz flach. — Bei dem neuen Gewehre ist kein Luftreservoir, keine Pumpe oder ein leicht zu beschädigendes Luftventil nothwendig, und während dasselbe von der einfachsten Konstruktion und Wirkung ist, ist alle Gefahr, welche bei der gewöhnlichen Windbüchse, wegen des Zerspringens des Reservoirs, vorhanden ist, vermieden, und jeder Schuß treibt gleich weit.

Dr. Chr. H. Schmidt,

Handbuch der Weißgerberei

mit Einschluß der

Fabrikation des ungarischen Leders, des Riemer- und Zeugleders überhaupt,

sowie der feinen Handschuhleder, als des französischen, des Brüsseler und des Erlanger Leders; ferner der Sämischgerberei und endlich der Leimsiederei. Nach dem gegenwärtig vervollkommneten Zustande dieser Gewerbszweige. Mit 3 Figurentfln. 8. Geh. 20 Sgr.

H. Kühn, Handbuch

für

Kammmacher, Horn- u. Beinarbeiter.

Enthaltend eine gründliche Anweisung zu der Verfertigung sowohl aller jetzt gebräuchlichen Kämme aus Büffel-, Ochsen-, Bocks- und Widderhorn, Ochsen- und Kuhklauen, Pferdehuf, Schildpatt, Elfenbein, Bein, Meeresalgen oder Caminarien, Eben- und Buchsbaumholz, vulkanisirtem Kautschuk oder sogenanntem Ebonit, Blei 2c., als auch aller sonst noch in das Kammmacher-Geschäft einschlagenden Artikel, und unter genauer Angabe der zweckmäßigsten Zurichtungs- und Präparationsweisen der Materialien, aller nöthigen Werkzeuge, Maschinen u. Geräthschaften nach neuester und vorzüglichster Konstruktion, aller Handwerksvortheile und Verschönerungskünste. Zweite umgearbeitete und vermehrte Auflage. Herausgegeben von Heinr. Bleibtreu. Mit 4 Foliotafeln, 111 Abbildungen enthaltend. 8. Geheftet. (Unter der Presse.)

Verzeichniß

der bis jetzt erschienenen 267 Bände

des

Neuen Schauplatzes

der

Künste und Handwerke.

Mit Berücksichtigung der neuesten Erfindungen.

Herausgegeben

von

einer Gesellschaft von Künstlern, Technologen und Professionisten.

Weimar, 1864 Bernh. Friedr. Voigt.

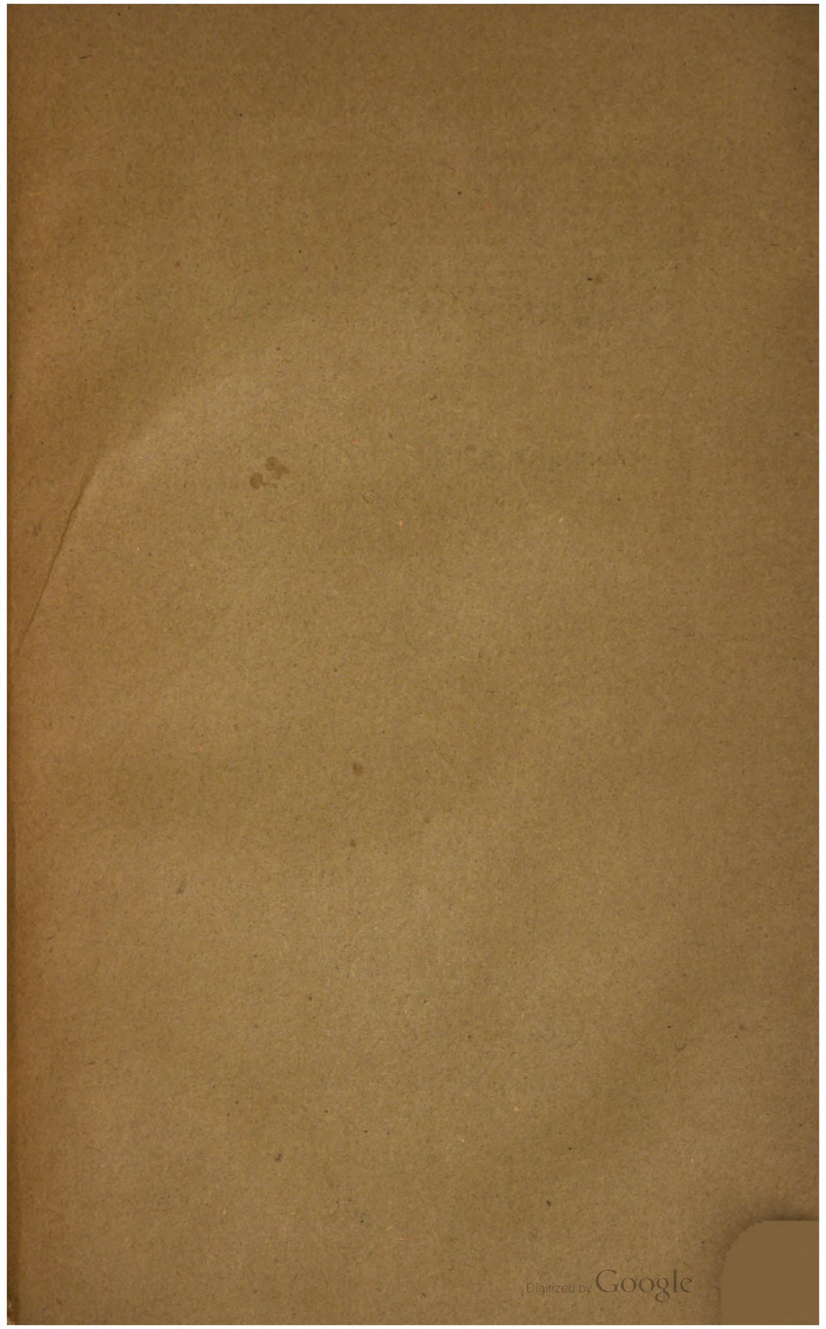
		ℛ	Sgr
1. Bd.	Dupel, der vollkommene Conditor, 7. Aufl.	1	—
2. "	Thon, Kunst, Bücher zu binden, 5. Aufl.	1	7½
3. "	Barfuß, Optik, Katoptrik und Dioptrik, mit Atlas, 2. Aufl.	2	—
4. "	Kunst des Seifensiedens und Lichtziehens, 4. Aufl.	1	7½
5. "	Stöckel, die Tischlerkunst, mit Atlas, 4. Aufl.	1	15
6. "	Vitalis, Lehrbuch der gesammten Färberei, 6. Aufl.	2	—
7. "	Schmidt, die Leimsiederei und Leimfabrikation	—	20
8. "	Schultze, der Gold- und Silberarbeiter, 4. Aufl.	1	10
9. "	Schmidt, die englischen Pendeluhren	—	25
10. "	Schmidt, die Papiertapetenfabrikation	—	22½
11. "	Der Schuh- u. Stiefelmacher in seiner Vollkommenheit, 2. Aufl.	1	—
12. "	Thon, das Fleischerhandwerk mit seinen Nebenzweigen, 2. Aufl.	1	—
13. "	Huth, Handbuch der Kochkunst, 3. Aufl.	—	15
14. "	Thon, vollständige Anleitung zur Lackirkunst, 6. Aufl.	2	—
15. "	Thon, die Drehkunst, mit Atlas, 5. Aufl.	1	15
16. "	Der vollkommene Parfümeur, 3. Aufl.	—	22½
17. "	Perrottet, Indig-Fabrikation für die Zwecke der Färberei	—	7½
18. "	Hüttmann, Cementir-, Tüncher- u. Stuccaturarbeit.	2	—
19. "	Wölfer, Anweisung zum Treppenbau, 5. Aufl.	—	5
20. "	Schmidt, der Chocoladefabrikant, 3. Aufl.	—	5
21. "	Armellino, die Kunst des Clavierstimmens, 2. Aufl.	—	12½
22. u. 23. Bd.	Matthaey, Handb. f. Maurer 2 Bde. mit Atlas, 3. A.	1	15
24. "	Schedel, die Destillirkunst und Likörfabrikation, 5. Aufl.	1	—
25. "	Thon, der Fabrikant bunter Papiere, 3. Aufl.	1	7½
26. "	Matthaey, der Stein- und Dammsetzer oder Pflasterer 2. Aufl.	1	10
27. "	Schulze, praktischer Unterricht im Bau der Reitsättel	—	7½
28. "	Hertel, die Lehre vom Kalk und Gyps, 3. Aufl.	1	15
29. "	Hagdorn, der Anstreicher, Zimmermaler und Tüncher	1	—
30. "	Auch, Handbuch für Landuhrmacher, 2. Aufl.	1	10
31. "	Reinnel's Receptbuch f. Maurer, Tüncher und Stubenmaler.	—	20
32. "	Beumenberger, der vollkommene Juwelier	—	22½
33. "	Fontenelle, die Essig- und Senfbereitung, 3. Aufl.	—	25
34. "	Schaller, der praktische Ziegler, mit Atlas, 5. Aufl.	1	7½
35. "	Brewster, das Stereoskop und seine Anwendung, 2. Aufl.	—	15

	Rt.	Sgr.
36. Bd. **Fontenelle**, die Oelbereitung, und Oelreinigung, 3. Aufl.	1	7½
37. „ **Wettengel**, theoretisch-praktische Anleitung zum Geigenbau.	2	15
38. „ **Pilzecker**, die Hutmacherkunst in allen ihren Verrichtungen.	—	22½
39. „ **Bergmann**, die Stärke- und Puder-Fabrikation, 4. Aufl.	1	—
40. „ **Peclet**, Gebäude-, Zimmer- u. Straßen-Erleuchtung, 3. Aufl.	—	15
41. „ **Leischner**, Anleitung zur Liniirkunst, 3. Aufl.	—	22½
42. „ Handbuch der Frisirkunst oder das Haar als Schmuck	—	5
43. „ **Peschek**, das Ganze des Steindrucks, 3. Aufl.	1	10
44. „ **Baumann**, das Ganze des Seidenbaues	1	—
45. „ Der Brunnen-, Röhren-, Pumpen- u. Spritzen-Meister, 4. Aufl.	1	10
46. „ **Stratingh**, Bereitung und Anwendung des Chlors	—	15
47. u. 48. **Matthaey**, Handbuch f. Zimmerleute, 1. u. 2. Bd. 2. A.	3	15
49. „ **Matthaey**, Handbuch f. Zimmerleute, 3 Bd. mit Atlas, 5. A.	2	—
50. „ **Grandpré**, Handbuch der Schlosserkunst, mit Atlas, 7. Aufl.	1	15
51. „ **Matthaey**, der Ofenbau u. d. Feuerungskunde, mit Atl. 4. A.	1	7½
52. „ **Stegmann**, Handbuch der Bildnerkunst, mit Atlas	3	—
53. „ **Lebrun**, der Klempner u. Lampenfabrikant, mit Atlas, 4. A.	1	15
54. „ **Thon**, Lehrbuch der Kupferstecher- und Holzschneidekunst.	1	15
55. „ **Thon**, Lehrbuch der Linear-Zeichnenkunst, mit Atlas, 3. Aufl.	1	15
56. „ **Bastenaire**, die Kunst weißes Steingut zu machen	2	—
57. u. 58. Bd. **Weinholz**, d. Mühlenbaukunst. 2 Bde., m. Atl. 3. Aufl.	4	—
59. „ **Leischner**, Verfertigung aller Arten v. Papparbeiten, 3. A.	1	—
60. „ **Thon**. Anleitung Meerschaumpfeifenköpfe z. verfertigen, 2. A.	—	7½
61. „ **Matthaey**, der vollkommene Dachdecker, mit Atlas, 2. Aufl.	1	15
62. „ **Leng**, Lehrbuch der Gewerbskunde	—	15
63. „ **Bürk**, Handbuch für Juweliere, Gold- und Silberarbeiter	—	20
64. „ **Ciliax**, Handbuch des Sattlers und Riemers, mit Atlas, 6. A.	2	—
65. „ **Beckmann**, Handbuch für Wagenbauer, mit Atlas, 3, Aufl.	2	—
66 „ **Lorenz**, Pergament, Darmsaiten, Goldschlägerhäutchen rc.	—	10
67. „ **Paulßen**, die natürlichen und künstlichen feuerfesten Thone	—	18
68. „ **Grison**, Färberei wollener und gemischter Modezeuge	1	—
69. „ **Lindenhagen**, Holz-Werkzeug-Maschinen	—	20
70. „ **Krüger**, die Fabrikation der Goldleisten und Bilderrahmen	—	15
71. „ **Gieswald**, Lehre von der Thermometrie und Barometrie	2	—
72. „ **Schmidt**, Handbuch der Zuckerfabrikation, 4. Aufl.	2	15
73. u. 74. **Lenormand**, Handb. d. Papierfabrik. 2 Bde. m. Atl. 2. Aufl.	5	—
75. „ **Schumann**, durchsichtiges Porzellan anzufertigen	—	15
76. „ **Nordenburg**, d. Ventilatoren i. Anwendung a. praktische Zwecke.	1	—
77. „ **Schmied**, die Korb- u. Strohflechtekunst u. die Siebmacherei.	1	—
78. „ **Treutler**, die Construktion der Sonnenuhren, 3. Aufl.	—	15
79. „ **Leng**, Handbuch der Glasfabrikation, 3. Aufl.	2	20
80. u. 81. **Hartmann**, Metallurgie, 2 Bde., mit Atlas, 3. Aufl.	3	10
82. „ **Siddon**, das Schleifen, Poliren und Putzen, 3. Aufl.	—	15
83. „ **Greener**, die englische Gewehrfabrikat. u. Büchsenmacherkunst.	1	10
84. „ **Leng**, vollständiges Handbuch der Handschuhfabrikation	—	15
85. „ **Landrin**, die Kunst des Messerschmiedes	—	25
86. „ **Rößling**, Beinschwarz-, Phosphor- rc. Fabrikation	2	—
87. „ **Thon**, die Staffirmalerei und Vergoldungskunst, 2. Aufl.	1	7½
88. „ **Bastenaire**, Kunst, Töpferwaare z. fertigen, mit Atlas, 3. A.	1	22½
89. „ **Thon**, Abhandlung über Klavier-Saiten-Instrumente, 3. Aufl.	—	22½
90. „ **Barfuß**, Geschichte der Uhrmacherkunst, 3. Aufl.	1	5
91. „ **Wölfer**, das gesammte Seilerhandwerk, 3. Aufl.	—	10
92. „ Die Lustfeuerwerkerei für Feuerwerker, Dilettanten, 9. Aufl.	—	20
93. „ **Ure**, Handb. d. Baumwollen-Manufakturwesens, m. Atl., 2. Aufl.	1	15
94. „ **Weber**, die Kunst des Bildformers und Gypsgießers, 2. Aufl.	—	10
95. „ **Thon**, Anleitung zur Branntweinbrennerei, 2. Aufl.	—	20
96. „ **Schmidt**, Grundsätze der Bierbrauerei, mit Atlas, 3. Aufl.	1	22½
97. „ **Hartmann**, die Probirkunst, 3. Aufl.	1	7½
98. „ **Janvier**, der Bau der Dampfschiffe, 2. Aufl.	—	10
99. „ **Bergmann**, der praktische Mühlenbauer, mit Atlas, 3. Aufl.	3	—
100. „ **Barth**, Einrichtung und Betrieb der Oelmühlen	—	22½
101. „ **Höhne und Rößling**, das Kupferschmiedehandwerk	1	22½
102. „ **Barfuß**, die Kunst des Böttchers oder Küfers, 4. Aufl.	1	7½

		Rt.	Sgr.
103. Bd.	Bede, die Brennmaterialersparung bei d. Dampferzeugung.	—	24
104. „	Schmidt, der vollständige Feuerzeugs-Praktikant, 3. Aufl.	—	20
105. „	Reimann, der Posamentirer, Bandfabrikant u. Bordenwirker.	—	15
106. „	Sennewald, Musterbuch der Linnenweberei, mit Atlas, 2. A.	3	7½
107. „	Thon, die Holzbeizkunst oder Holzfärberei, 4. Aufl.	1	—
108. „	Wallack, Handbuch des Gürtlers und Broncearbeiters	—	15
109. „	Zerenner, der Cur- und Hufschmied, 3. Aufl.	—	22½
110. „	Schmidt, Handbuch der gesammten Lohgerberei, 3. Aufl.	2	—
111. „	Schmidt, das Ganze der Lederfärbekunst. 3. Aufl.	1	—
112. „	Hartmann, Kupfer, Zink, Messing und Tombak	1	10
113. „	Handbuch der Pulverfabrikation, 2. Aufl.	1	5
114. „	Könneritz, das kunstgemäße Schleifen der Edelsteine	—	10
115. „	Kühn, der Kammmacher, Horn- und Beinarbeiter	—	15
116. „	Handbuch des Seidenmanufakturwesens, 2. Aufl.	2	20
117. „	Schmidt, vollständiges Farbenlaboratorium, 3. Aufl.	2	—
118. „	Schmidt, Glas-, Porzellan- u. Emailfarben-Fabrikation, 3. A.	—	22½
119. „	Hoppe, der Bürsten- und Pinselfabrikant, 2. Aufl.	1	3
120. „	Scherf, Anstellung und Führung der Waidindigküpe, 2. Aufl.	—	10
121. „	Diete, vollständige Lehre der Mannsschneiderei, m. Atl., 2. Aufl.	1	15
122. „	Hartmann u. Schmidt, Wollmanufakturwesen, m. Atl., 2. Aufl.	3	—
123. „	Walker, Galvanoplastik für Künstler und Techniker, 3. Aufl.	—	22½
124. „	Hartmann, die Anlage artesischer Brunnen, 3. Aufl.	1	7½
125. „	Schmidt, Unterricht in der Illuminirkunst, 2. Aufl.	1	7½
126. „	Schmied, Fabrikation der Regen- und Sonnenschirme, 2. A.	—	7½
127. „	Flachat, Handbuch für Locomotiv-Constructeure u. Locomotiv-Führer, mit Atlas, 3. Aufl.	2	7½
128. „	Choimet, der Maschinen-, Flachs- und Hanfspinner, 2. Aufl.	2	7½
129. „	Alfing, der Schlangen-Feuerlöschspritzen-Fabrikant, 2. Aufl.	1	22½
130. „	Schmidt, die Kürschnerkunst, 3. Aufl.	—	25
131. „	Schmidt, Beiträge zur Kenntniß der Büchsenmacherkunst	1	7½
132. „	Scherf, der Kleinigkeitsfärber, 3. Aufl.	1	7½
133. „	Schmidt, Kunst des Vergoldens 2c. der Metalle, 3. Aufl.	—	22½
134. „	Hertel, Academie der zeichnenden Künste, mit Atlas, 2. Aufl.	2	22½
135. „	Schmidt, Handbuch der Baumwollenweberei, 2. Aufl.	—	15
136. „	Thon, die Kittkunst, 2. Aufl.	—	15
137. „	Thon, die Löthkunst, 3. Aufl.	—	15
138. „	Henze, Handbuch der Schriftgießerei	—	15
139. „	Geest, Handbuch der Kattunfabrikation, 2. Aufl.	—	7½
140. „	Fechner, die Constructionen der Pauken und Trommeln	—	12
141. „	Geest, Handbuch d. Bleichens u. d. Baumwollfärberei, 2. A.	—	25
142. „	Peclet, Grundsätze der Feuerungskunde, mit Atlas, 3. Aufl.	3	10
143. u. 44.	Leblanc, der Maschinenbauer 2 Bde. mit Atlas, 3. Aufl.	3	10
145. „	Jeep, die calorische Maschine	1	5
146. „	Brongniart, die Porzellanmalerei, 2. Aufl.	1	7½
147. „	Unger, die Braunkohle als Feuerungsmaterial	1	7½
148. „	Hertel, die moderne Bautischlerei, mit Atlas, 5. Aufl.	2	—
149. „	Weinz, das Fleischer- und Wurstlergeschäft, 3. Aufl.	—	25
150. „	Fournel, die zweckmäßigsten Zimmeröfen und Kamine, 2 A.	—	17½
151. „	Schmidt, die Benutzung des Papiermaché	—	12½
152. „	Ritchie, Handbuch des neuesten Eisenbahnwesens, 2. Aufl.	—	15
153. „	Schmidt, das deutsche Bäckerhandwerk, 2. Aufl.	1	10
154. „	Huguenet, über den Asphalt, 2. Aufl.	—	12½
155. „	Ludwig, die Bleiweiß- und Bleizucker-Fabrikation, 2. Aufl.	—	7½
156. „	Jeep, die Festigkeit der Materialien; für Ingenieure	1	25
157. „	Jeep, Steinkohlen-Backöfen und Teigknetmaschinen	—	18
158. u. 59.	Grouvelle, Dampfmaschinenkunde. 2 Theile, 3. Aufl.	4	—
160. „	Hartmann, der Führer beim Schürfen, 3. Aufl.	1	5
161. „	Hartmann, der Hohofen- und Hammermeister, 2. Aufl.	1	—
162. u. 63.	Persoz, Handbuch des Zeugdrucks. 2 Theile, 2. Aufl.	1	10
164. „	Ludwig, die Bierbrauerei aus Kartoffeln, 2. Aufl.	—	10
165. „	Theiner, Combinations- und Sicherheitsschlösser, mit Atlas.	—	22½
166. „	Steinmann, die Luftschifffahrtskunde	—	10
167. „	Hartmann, d. Brenn- o. Feuerungsmaterialien, m. Atl., 3 A.	2	15

Nr.	Titel	Thlr.	Sgr.
168.	Bd. König, Grundriß der Schlosserkunst, mit Atlas, 3. Aufl. .	1	7½
169.	„ Harzer, der Huf- und Grobschmied, 2. Aufl.	2	7½
170.	„ Harzer, d. Siegellackfabrikation nach d. besten Vorschriften 2. A.	—	10
171.	„ Schreiber, Handbuch der Uhrmacherkunst, mit Atlas, 3. Aufl.	2	15
172.	„ Hay, die Gesetze der Farbenharmonie, 2. Aufl. . . .	—	15
173.	„ Schmidt, die Formschneidekunst, 2. Aufl.	—	5
174.	„ Brandely, die Elektrochemie	—	22½
175.	„ Harzer, Magnet-Electricität als motorische Kraft, 2. Aufl.	—	7½
176.	„ Schreibmaterialist, der vollständige, 3. Aufl.	—	10
177.	„ Schreiber, die vollständige Glasblasekunst, 2. Aufl. . .	1	—
178.	„ Holtzapfel, Handbuch d. Werkzeugslehre Bd I. mit Atlas, 2. A.	—	22½
179.	„ Holtzapfel, Handbuch d. Werkzeugslehre II. Bd. mit Atlas, 2. A.	1	7½
180.	„ Quekett, praktisches Handbuch der Mikroskopie, 2. Aufl. .	1	—
181.	„ Hartmann, die engl.-amerik. Mahlmühl., mit Atlas, 2. A.	2	20
182.	„ Hartmann, neueste Fortschritte der Gasbeleuchtung, 3. Aufl.	1	—
183.	„ Schreiber, der Tabacks- und Cigarrenfabrikant, 2. Aufl. .	1	—
184.	„ Hertel, Lehre von der Perspektive, mit Atlas, 2. Aufl. .	1	15
185.	„ Herzberg, Handbuch der chemischen Fabrikenkunde, 2. Aufl. .	1	—
186.	„ Hartmann, Handbuch der Metalldreherei, mit Atlas, 3. A.	2	15
187.	„ Wangenheim, der Bessemerproceß	—	21
188.	„ Harzer, Drahtzieher, Nadler, Drahtarbeiter, mit Atlas .	—	15
189.	„ Liraute, d. Straßen-, Canal- u. Brückenbau, mit Atlas, 2. A.	2	15
190.	„ Rewth, die Statik, Dynamik und Hydrostatik, 2. Aufl. .	—	25
191.	„ Perini, der Schweizerzuckerbäcker, 2. Aufl.	1	10
192.	„ Flachat, Handbuch für Locomotivführer, Suppl. mit Atlas .	1	25
193.	„ Smith, die Färberei der Coburgs und Orleans, 2. Aufl. .	—	7½
194.	„ Schmidt, die Kellereiwirthschaft, 2. Aufl.	—	25
195.	„ Schmidt, die Kerzenfabrikation, 3. Aufl.	1	15
196.	„ Hartmann, Handbuch der Blechfabrikation	—	22½
197.	„ Schmidt, Handbuch der Photographie I. Bd. 2. Aufl. .	1	10
198.	„ Schmidt, die Farbwaarenkunde für Färber, 2. Aufl. . .	—	7½
199.	„ Schmidt, die Wachs-Industrie und Wachstuchfabrik. 2. Aufl.	1	—
200.	„ Holtzapfel, das Schleifen und Poliren der Werkzeuge, 2. Aufl.	—	22½
201.	„ Harzer, die Gutta-Percha- und Kautschukfabrikation . .	—	22½
202.	„ Kirsch, der Portefeuillefabrikant und Galanteriearbeiter .	1	7½
203.	„ Devon, die Erhaltung und Restauration der Gemälde . .	—	10
204.	„ D. Gehülfe f. Haus- u. Stubenmaler u. Firmaschreiber, 2. A.	—	20
205.	„ Planche, die Papierfabrikation	1	15
206.	„ Hartmann, Handbuch der Steinarbeiten, 2. Aufl. .	1	15
207.	„ Watin, der Staffirmaler, Vergolder und Lackirer, 2. Aufl. .	1	20
208.—211.	Bd. Töpfer, Lehrb. d. Orgelbaukunst, 4 Theile, m. Atlas.	12	—
212.	„ Peclet, neueste Erfindungen von Feuerungsanlagen, 2. Aufl.	1	—
213.	„ Schmidt, die neueste Saffianfabrikation	—	20
214.	„ Harzer, die Glockengießerei mit ihren Nebenarbeiten . .	—	12
215.	„ Schmidt, der Branntweinbrennereibetrieb, 2. Aufl. . .	1	5
216.	„ Harzer, Handbuch der Münzkunst	—	15
217.	„ Schmidt, Handbuch der Weißgerberei	—	20
218.	„ Schmidt, Handbuch der Photographie II. Bd., 2. Aufl. .	1	15
219.	„ Schreiber, die Fabrikation der künstlichen Blumen . .	1	—
220.	„ Franke, Handbuch der Buchdruckerkunst, 3. Aufl. . .	1	5
221.	„ Payen, die Runkelrüben-Branntweinbrennerei . . .	—	25
222.	„ Anquetil, die Revolvers oder Drehpistolen, 2. Aufl. . .	—	22½
223.	„ Lohmann, der Wassermahlmühlenbau, mit Atlas. .	1	20
224.	„ Burn, die Kenntniß der Dampfmaschinen . .	1	—
225.	„ Diedtmann, der Rothpapp- und Dampffarbendruck . .	—	20
226.	„ Combes, rauchverzehr. u. brennstoffsparende Feuerungen, 2. A.	—	20
227.	„ Schmidt, d. Fabrikant von Kautschuk und Guttapercha-Waaren	—	25
228.	„ Lardner, Lehre von den electrischen Telegraphen, 2. Aufl .	—	22½
229.	„ Gay-Lussac, die Anlegung der Blitzableiter . . .	—	5
230.	„ Schmidt, die neuesten Beleuchtungsstoffe, 2. Aufl. . .	—	25
231.	„ Hartmann, die Waagen und ihre Construktion . . .	—	15
232.	„ Schmidt, die Saftgewinnung aus Runkelrüben, 2. Aufl. .	—	15
233.	„ Dumas, der Brunneningenieur	1	5

	Rl.
234. Bd. Knoderer, wichtige Erfindung in der Lohgerberei . . .	—
235. „ Hertel, die gesammte Oelmalerei	1
236. „ Ancellin, der Flachs-, Hanf- und Wergspinner . . .	1
237. „ Hartmann, Aufbereitung u. Verkokung d. Steinkohlen, 2. A.	1
238. „ Fermond, d. Tabak als Culturpflanze u. seine Verwendung.	—
239. „ Seidler, Berechnung und Construktion der Fässer . .	—
240. „ Benoit-Duportail, die Schrauben-Bolzen, 2. Aufl. . .	—
241. „ Hartmann, der Puddel- und Walzmeister, 2. Aufl. . .	1
242. „ Schreiber, d. Verschönerungsk. v. Glas- u. Metalloberflächen	—
243. „ Claudel u. Laroque, das Maurerhandwerk I. Band. . .	1
244. „ Dasselbe Werk . . . . . . II. Band. . .	1
245. „ Lichtenberg, die Seifenfabrikation	1
246. „ Ramberg, die Darstellung der feinen Toiletteseifen . .	—
247. „ Crookes, das Retouchiren u. Coloriren der Photographien .	—
248. „ Schmidt, compendiöses Handbuch der Färberei	1
249. „ Hartmann, praktisches Handbuch der Stahlfabrikation . .	1
250. „ Lindes, chemische Farbenlehre für Maler und Techniker .	—
251. „ Falk, d. besten Waschmangen, Rollmangen o. Kalandern, m. Atl.	1
252. „ Leblanc, der Maschinenbauer III. Band, mit Atlas . .	1
253. „ Campin, das Drechseln in Holz, Elfenbein 2c. . . .	1
254. „ Wangenheim, Fabrikation künstlicher Brennmaterialien .	1
255. „ Isensee, die gesammte Knopffabrikation	1
256. — 258. Bd. Voigt, die Weberei in ihrem ganzen Umfange, 3 Bände mit 2 Atlassen	5
259. u. 260. Bd. Hartmann, Handbuch der Metallgießerei. 2 Theile mit 2 Atlassen. 4. Auflage.	4
261. „ Köstlin, Metallwaarenindustrie	1
262. „ Meyer, die Grundlehren der Uhrmacherkunst	—
263. „ Neumann, Bau und Berechnung der Windmühlen, mit Atlas	2
264. „ Schmidt, Farbenfabrikation	—
265. „ Neumann, Mahlmühlenbetrieb, mit Atlas	—
266. „ Buchner, Mineral-Oele und Mineralöl-Lampen . . .	—
267. „ Jasmund, Buch d. Fortschritte, f. Schlosser 2c. m. Atl., 2. A.	—



Neuer Schauplatz

der

Künste und Handwerke.

Mit

Berücksichtigung der neuesten Erfindungen.

Herausgegeben

von

einer Gesellschaft von Künstlern, Technologen und Professionisten.

Mit vielen Abbildungen.

Zweihundertunderster Band.

Harzer, Guttapercha und Kautschuk.

Zweite Auflage.





